ACADÉMIE DES SCIENCES.

SÉANCE PUBLIQUE ANNUELLE DU LUNDI 21 DÉCEMBRE 1914.

PRÉSIDÉE PAR M. PAUL APPELL.

En ouvrant la séance M. **Paul Appell** prononce l'allocution suivante :

Messieurs,

L'année qui va finir a été scindée par une discontinuité formidable. Dans la première période nos travaux ont suivi leur cours régulier; dans la seconde, ils ont été dominés par la pensée constante de la défense nationale.

L'importance du rôle de notre Académie s'accroît d'année en année. Presque tout le développement de la civilisation moderne prend ses racines dans les recherches scientifiques, c'est-à-dire dans l'étude, la coordination et la généralisation des faits et des idées qui se prêtent à des mesures exactes ou à des comparaisons précises. Le domaine de la Science ainsi entendue est illimité : il s'étend des plus hautes abstractions aux applications les plus pratiques, du monde des étoiles et des nébuleuses à celui des atomes et des molécules; de la Mécanique céleste aux usines, aux cuirassés et aux aéroplanes; des phénomènes délicats de la Physique et de la Chimie aux grandes industries, à la téléphonie, à la télégraphie sans fil et aux explosifs; des organismes vivants les plus complexes dans le présent et dans le passé aux êtres microscopiques; des expériences de la Physiologie et de la Microbiologie à l'Agriculture, à la Médecine et à la Chirurgie. Si, de tout temps, l'évolution de la Philosophie a suivi celle de la Science, les travaux modernes sur les principes de la Géométrie et de la Mécanique, la critique des notions d'espace et de temps, les tentatives hardies pour rattacher simultanément ces deux notions à la théorie des groupes de transformations, ont ouvert des voies entièrement nouvelles dans l'étude des fondements de nos connaissances.

La recherche de la vérité scientifique par une âme éprise de beauté morale est l'effort le plus noble que puisse se proposer une existence humaine. Mais l'étude des sciences, détournée d'un idéal constant de droit et d'humanité, engagée dans la voie d'une étroite spécialisation, disciplinée en vue de la domination, réduite principalement à l'efficacité pratique, conduit rapidement à une civilisation d'égoïsme, de dureté et de matérialisme, à une sorte de barbarie savante comme celle qui a gagné peu à peu l'Allemagne contemporaine. Si l'acquisition de l'esprit scientifique est indispensable à l'éducation, les autres éléments qui doivent y être joints pour former un homme, digne de ce nom, nous sont indiqués par les « humanités », dont s'occupent nos confrères des autres Académies: la philosophie et l'histoire, les sciences religieuses et sociales, le droit des individus et des nations, les créations des penseurs et des artistes. Encore faut-il ne pas confondre l'instruction et l'érudition avec l'éducation, l'action laborieuse d'acquérir des connaissances avec l'épanouissement intime de la civilisation. La véritable éducation doit développer une religion intérieure, une conscience toujours plus sensible et plus haute, l'amour de la clarté, la puissance de former des idées générales, le culte de la justice, le respect des autres hommes.

C'est cette culture harmonieuse que la France a, de tout temps, recherchée; c'est elle qui se trouve menacée aujourd'hui; c'est en la voyant en péril que le président Butler, de l'Université Columbia, s'est écrié (1) :

« Que faut-il donc penser? La Science, la Philosophie, la Religion ne sont-elles donc que mots vides de sens, faux semblants hypocrites?... Ont-ils perdu toute leur peine, les hommes de pensée et les hommes d'action qui ont consacré un si long effort à substituer dans le monde le règne de la Justice au règne de la force brutale? Il faut répondre : Non, mille fois non! »

La conscience américaine a formulé ainsi la réponse universelle qui est pour notre idéal le gage certain du triomphe.

Parmi les événements d'ordre scientifique de l'année, se place d'abord l'inauguration du monument de notre confrère Marey, l'un des savants qui

(1) *Revue du Mois*, t. XVIII, 3e livraison, p. 318-319.

ont illustré le plus la Physiologie moderne. Ainsi que l'a dit M. Richet [1], il est de ceux qui laissent une œuvre si solide, si féconde, si parfaite que chaque année voit augmenter leur gloire. Et en effet, sur une œuvre scientifique bien établie, le temps n'a pas de prise. Telles pages de Descartes sur « la Géométrie analytique », de Harvey sur « les contractions du cœur », de Lavoisier sur « les combustions respiratoires », restent intactes et intangibles, comme les marbres des statuaires grecs dont vingt siècles n'ont pu effacer la beauté. La pensée profonde que Marey a conçue dans sa jeunesse ardente et géniale, et qu'il a réalisée par ses travaux a été de créer des méthodes permettant l'inscription directe et précise du mouvement, soit par des tracés graphiques, soit par des photographies prises à intervalles assez rapprochés pour que la continuité apparaisse. L'homme qui court, le cheval qui galope, l'oiseau qui vole, le cœur qui bat, exécutent des mouvements dont notre œil ne saisit qu'une confuse moyenne. Les photographies de Marey en donnent l'analyse exacte : il suffit ensuite de réaliser la synthèse des images successives, à l'aide d'un procédé employé depuis longtemps dans certains jouets, pour obtenir le cinématographe. Cet appareil, dont les applications scientifiques sont innombrables, a donc son origine dans les travaux de Marey. Il présente le grand intérêt philosophique de permettre au savant d'avoir enfin prise sur le temps qui, jusqu'alors, avait été la variable indépendante par excellence. Une fois qu'un phénomène est enregistré, on peut le répéter, dans ses phases successives, en l'accélérant ou en le retardant à volonté. C'est ainsi que le ralentissement permet d'étudier à loisir les battements du cœur, les mouvements des ailes d'un oiseau, et que l'accélération fait apparaître en quelques minutes la germination d'une plante ou l'éclosion d'un œuf. On peut même changer le signe de la variable et remonter le cours du temps. Marey a donc été un inventeur génial, un homme qui a tiré quelque chose du néant : c'est peu que de perfectionner une découverte, l'essentiel est de la faire.

Les physiciens français se sont, cette année, vivement préoccupés de la construction d'un électro-aimant gigantesque, dans lequel l'intensité et les dimensions du champ seraient de beaucoup supérieures à celles des plus

---

[1] *Inauguration du monument élevé à la mémoire de Étienne-Jules Marey, au Parc des Princes, à Boulogne-sur-Seine, le mercredi* 3 *juin* 1914, p. 11. Paris, Gauthier-Villars.

puissants appareils actuellement en usage. Un aimant de cette nature permettrait des recherches absolument nouvelles sur les propriétés magnétiques de la matière aux diverses températures, sur la constitution des milieux cristallisés, sur le phénomène de Zeeman, la polarisation rotatoire magnétique et, dans un autre ordre d'idées, sur les modifications des phénomènes vitaux sous l'action du champ magnétique. Le Conseil de la Faculté des Sciences de Paris, frappé de l'importance de ces recherches, avait réservé, sur les fonds que la libéralité de M. Commercy a mis à sa disposition pour l'avancement des Sciences, une somme de *cinquante mille francs*, comme un premier appoint, assurément très faible, à la dépense totale exigée pour la réalisation du projet. Le prince Bonaparte, dont la générosité active est toujours prête à seconder les grandes entreprises scientifiques françaises, s'intéressa vivement à cette question. A sa demande, une Commission officieuse, composée des hommes les plus compétents de notre Académie, fut constituée, afin d'étudier dans quelles conditions la France pourrait être dotée d'un instrument unique au monde. Cette Commission a tenu de nombreuses séances, pour discuter les divers projets et entendre les spécialistes les plus autorisés : ses travaux ont été publiés [1] en une brochure qui fera honneur à notre Académie. Ses conclusions peuvent, sans qu'il y ait à citer aucun nom propre, se résumer ainsi : Il est désirable qu'il soit créé un important laboratoire de recherches magnétiques; ce laboratoire serait placé sous le haut patronage de l'Académie et administré par l'Université de Paris; on y installerait les électro-aimants les plus puissants des types présentés.

Pendant que nous rêvions ainsi d'un aimant gigantesque destiné à accroître le champ des connaissances humaines, l'Allemagne, entraînée par son rêve de domination mondiale, préparait en secret des mortiers monstrueux en vue d'une attaque foudroyante contre les forteresses belges et françaises; quand elle jugea l'heure favorable, elle déclara la guerre à la Russie et à la France, et viola la neutralité belge. Depuis les premiers jours d'août, notre Académie n'a eu qu'une pensée : seconder le Gouvernement dans la défense de la Patrie et de la Liberté.

Dès la séance du 3 août, elle faisait savoir au Gouvernement que tous ceux de ses Membres qui n'étaient pas mobilisés dans un service public se

---

(1) *Travaux de la Commission chargée d'examiner dans quelles conditions pourrait être construit un électro-aimant d'une puissance exceptionnelle.*

tenaient prêts à aider à la défense nationale, chacun selon sa spécialité. Après la séance, elle constituait à cet effet, en Comité secret, six grandes Commissions, sous les dénominations suivantes :

1° Mécanique (y compris l'Aviation);
2° Télégraphie sans fil;
3° Radiographie;
4° Chimie (y compris les explosifs);
5° Médecine, Chirurgie, Hygiène;
6° Alimentation.

Toutes ces Commissions ont travaillé de leur mieux; le moment n'est pas venu de parler des rapports qu'elles ont présentés et des résultats qu'elles ont atteints.

Le 10 août, l'Académie a adressé à ses Correspondants de Belgique, M. Boulvin à Gand et M. Francotte à Bruxelles, l'expression de sa fraternelle amitié et de sa profonde admiration pour le peuple et pour l'armée belges. Nous renouvelons aujourd'hui, d'une façon solennelle, l'expression de ces sentiments, en y joignant notre protestation indignée contre la destruction des trésors de l'Art et de la Science, les attentats à la liberté, à la vie et aux biens des non combattants, commis systématiquement pour punir de nobles nations de n'avoir pas hésité entre les lois de l'honneur, le respect des traités, l'amour de l'indépendance et les basses suggestions de l'intérêt matériel ou de la peur.

Messieurs, dans cette séance solennelle, votre Président doit adresser un fraternel adieu à ceux de nos Confrères et de nos Correspondants que la mort nous a enlevés depuis un an.

Notre Académie a été frappée au cœur : le 28 mai, elle a perdu le plus ancien de ses Membres, van Tieghem, Secrétaire perpétuel pour les Sciences physiques.

Philippe van Tieghem naquit à Bailleul, le 19 avril 1839. Orphelin dès son plus jeune âge, il fut élevé par son oncle et sa tante, Paul et Stéphanie Bubbe, et, plus tard, par ses sœurs. C'était, dans la petite ville natale, un milieu de vertus bourgeoises et rigides que la maison de Paul Bubbe [1]; on s'y montrait fermé aux sollicitations du dehors et même aux simples

[1] Ces détails sont empruntés à un article de M. Bocquet, paru dans le *Grand Écho du Nord et du Pas-de-Calais*, le 29 mars 1909, qui m'a été communiqué par la famille. (P. Appell.)

joies de la famille : le puritanisme y régnait. L'adolescence de Philippe van Tieghem s'écoula dans cette froide solitude, à l'écart des relations coutumières et de la tendresse expansive. Pour égayer la grise monotonie de sa vie, l'enfant n'avait guère que la bibliothèque de son père, ouverte à sa curiosité en éveil, et la sagesse des vieux livres l'inclina de bonne heure vers l'étude. Mis à l'école primaire, il devint l'élève préféré du directeur qui le fit admettre au collège de Bailleul, où il se distingua par de brillantes études : dès la classe de seconde, il obtint le diplôme de bachelier; on devine aisément quel lustre en rejaillit sur le collège et sur le collégien. C'était quelque chose, en 1856, que d'être bachelier. Envoyé ensuite comme boursier au lycée de Douai, pour se préparer à l'École Polytechnique, il fut poussé par ses maîtres à se présenter aussi à l'École Normale supérieure, qui avait exactement le même programme : il y fut reçu second, dès son premier concours, en 1858.

Admis au laboratoire de Pasteur, il commença ses recherches sur la fermentation ammoniacale; son Mémoire, cité comme fondamental dans tous les Traités spéciaux, constitua, en 1864, sa Thèse de doctorat ès sciences physiques. Pasteur, que ses propres travaux conduisaient peu à peu vers les sciences naturelles, fut frappé des services que pouvaient rendre, dans le développement et dans l'enseignement de ces sciences, des hommes ayant reçu une culture élevée en Mathématiques, en Physique et en Chimie : il poussa alors de jeunes normaliens dans cette voie, nouvelle pour l'époque. L'influence de Pasteur et celle de Decaisne déterminèrent la vocation de van Tieghem, en l'entraînant plus particulièrement vers la science des végétaux.

Van Tieghem a été ainsi le premier de ces naturalistes normaliens, dont il est devenu le type achevé, et qui ont exercé une si heureuse influence sur le progrès des sciences naturelles. Il se fit rapidement connaître dans ce nouveau domaine et, avant même qu'il devînt docteur ès sciences naturelles, il fut, sur la présentation de Nisard et de Pasteur, nommé, à 25 ans, maître de Conférences de Botanique à l'École Normale supérieure. On donna au jeune maître, sous les toits, un tout petit laboratoire dont le service était fait par le jardinier de l'école, quand il avait quelques loisirs; c'est là que, construisant et nettoyant lui-même ses appareils, van Tieghem fit quelques-unes de ses plus belles recherches expérimentales. Sa thèse sur l'anatomie des Aroïdées, qu'il présenta en 1866, « est, dit Duchartre, un travail considérable, dans lequel abondent les faits soigneusement observés et dont la portée est non seulement anatomique, mais encore physiologique ».

Ces trois branches de la Biologie générale : fermentation, anatomie, physiologie, qui apparaissent dans les premiers travaux de notre savant confrère, furent constamment cultivées par lui et forment la partie principale de son œuvre. Ses Mémoires, marqués au coin de la solide méthode pastorienne, sont rédigés avec une originalité de vues et une élégance d'exposition qui en font des modèles classiques. Je ne puis donner ici qu'un aperçu général sur l'ensemble de cette œuvre : je me limiterai aux travaux fondamentaux, à ceux qui ont ouvert des voies nouvelles dans la Science.

Il faut placer en première ligne les belles expériences et les délicates observations sur l'agent de la fermentation butyrique, le *Bacillus Amylobacter*, l'un des organismes les plus répandus dans la nature, qui détruit, en les simplifiant, les corps organisés en décomposition : on sait que van Tieghem a retrouvé ce même bacille sur des coupes minces, pratiquées dans des concrétions silicifiées de l'époque carbonifère, montrant tous les détails de la structure du microbe admirablement conservés et prouvant ainsi que le mécanisme biologique des fermentations n'a pas changé depuis ces époques si reculées de l'histoire de la Terre.

La Thèse sur les Aroïdées fut le point de départ des études d'Anatomie, si nombreuses et si étendues, dans lesquelles van Tieghem a développé l'esprit de saine généralisation qu'il devait à l'étude approfondie des Mathématiques et qui lui a permis de découvrir les lois de symétrie dans la structure des organes des plantes. Il mit ainsi en évidence, pour les végétaux, un plan d'organisation, en quelque sorte comparable à celui des animaux, mais presque uniquement accessible par la voie de l'histologie. Ces recherches le conduisirent à appliquer l'anatomie comparée à la classification des végétaux qui, jusqu'alors, était basée surtout sur les caractères extérieurs, et principalement sur l'examen des fleurs et des fruits; van Tieghem, avec cette sorte de subtilité qui caractérise son talent d'anatomiste, sut déceler les caractères les plus constants et les plus importants qui permettent de déterminer les familles, les genres et les espèces; de telle sorte qu'un observateur, en possession de ces caractères puisés dans tous les organes, peut actuellement déterminer une plante dont il ne possède qu'un petit fragment à l'état vivant ou même à l'état fossile.

En Physiologie, van Tieghem a fait preuve d'un esprit d'invention de premier ordre et d'une remarquable précision expérimentale. Il a montré le premier que le grain de pollen d'une fleur peut germer et se développer complètement, en dehors du stigmate et du style, et présenter, en culture sur de la gélose sucrée, une évolution totale qui donne alors naissance à un

long tube, parfois ramifié, prenant l'aspect des filaments des champignons inférieurs. Il a obtenu la germination des plantules de graines dont l'albumen naturel est remplacé par une pâte nutritive artificielle, puis il a fait la curieuse découverte de la vie dans l'huile, où certains organismes se développent à l'abri de l'oxygène, fructifient en se modifiant et donnent naissance à des fermentations spéciales.

Les beaux travaux de van Tieghem le firent entrer à l'Académie en 1877, à 37 ans, âge tout à fait exceptionnel dans les sciences expérimentales, où les difficultés matérielles des expériences et des observations, l'extrême érudition nécessaire, rendent plus tardive la production originale. A l'Académie, il conserva son même amour passionné du travail, son même enthousiasme scientifique; il continua son existence de bénédictin, vivant dans son laboratoire pour la Science et pour ses élèves, préparé à cette tranquillité monastique, à ces journées recluses par sa jeunesse gravement pensive et solitaire. Aussi son autorité ne fit-elle que grandir. Ses confrères surent apprécier sa simplicité, son affabilité, son dédain de tout bruit et de toute réclame, son désir de conciliation dès que la vérité scientifique n'était pas en jeu. Lorsque le poste de Secrétaire perpétuel pour les Sciences physiques devint vacant, par la mort soudaine de Becquerel, tous les regards se tournèrent vers van Tieghem et un accord unanime se fit immédiatement sur son nom.

Il s'acquittait de ses devoirs de Secrétaire perpétuel avec l'intelligence la plus complète des rapports mutuels de toutes les parties de la Science, avec l'autorité que donnent l'élévation du caractère et tout un passé de belles découvertes, mais aussi avec une ponctualité, une bienveillance et une distinction naturelle que vous avez tous appréciées; observateur fidèle des règles et des usages, modeste et ferme gardien de la courtoisie traditionnelle, silencieux et attentif à tous les incidents de la séance, il était pénétré de respect pour ses hautes fonctions, de considération pour la Compagnie qui l'y avait appelé. Ainsi qu'il l'a dit lui-même le jour de son installation, il a voulu être et il a été « le trait d'union, le ciment nécessaire entre les membres d'une Compagnie aussi différenciée que la nôtre, et qui doit, à cette grande diversité même, la puissance de rayonnement qu'elle exerce dans toutes les directions de la Science, aussi bien à l'étranger que dans notre patrie ».

Van Tieghem était un homme complet, dans le sens le plus noble du mot : à ses connaissances scientifiques si vastes et si solides il joignait une éducation classique accomplie. Il était un délicat de la littérature, très au

courant du mouvement des lettres. Ces qualités se firent jour dans les éloges académiques de Duchartre, de Claude Bernard, de J.-B. Dumas, qu'il prononça dans trois de nos séances publiques et qui sont des modèles de littérature scientifique, sobre, précise et juste. Notre Confrère apportait dans les relations de la vie courante une grande autorité, sans être autoritaire, beaucoup de fermeté et de douceur. Il avait sa philosophie personnelle, élevée et stoïque, le culte de la justice, celui de la vérité et, comme il se plaisait à le dire, « de la vérité *une*, absolue et sans aucune relativité, aussi bien dans la Science que dans la vie ».

Il fut un de ces hommes dont s'honore notre pays, et dont la vie doit être donnée en exemple à la jeunesse de France.

Eduard Suess, professeur honoraire de Géologie à l'Université et membre de l'Académie des Sciences de Vienne, était le doyen des Associés étrangers de notre Académie. De race sémite, il a été l'un des rares savants originaux de l'Autriche-Hongrie. Son œuvre est de celles qui ne peuvent pas périr. Il a exploré successivement la plupart des domaines de la Géologie, tour à tour paléontologiste, stratigraphe, tectonicien, auteur, enfin, de cet admirable Ouvrage : *La face de la Terre*, dont la publication, commencée en 1883, s'est terminée en 1909. Ce grand savant, qui roulait constamment dans sa pensée les plus vastes problèmes et dont l'érudition tenait du prodige, était le plus simple et le plus modeste des hommes, le plus accueillant et le plus dévoué des maîtres.

Armand-Gabriel Considère, Correspondant pour la Section de Mécanique, a été un de ces ingénieurs savants qui unissent les connaissances les plus élevées en Mathématiques au sens des réalités que donne la pratique des grands travaux publics. Ingénieur des Ponts et Chaussées, il débuta par un Mémoire sur la poussée des terres; il fit ensuite sur la production de l'acier coulé et sur les moyens d'éviter les soufflures d'importantes recherches qui furent utilisées en 1876 à Saint-Étienne pour la fabrication des canons d'artillerie de marine. A partir de cette époque il se consacra presque exclusivement aux problèmes soulevés par l'emploi industriel du fer et de l'acier : l'étude de la résistance de ces matériaux, la mesure de leurs petits glissements aux points d'assemblage par des méthodes optiques, l'examen des procédés chimiques propres à assurer les qualités du métal le conduisirent à d'intéressants résultats théoriques et à des règles pratiques commodes. La

netteté, la précision, le caractère utile de ces recherches ont fait de Considère une autorité classique en matière de constructions métalliques.

Sir David Gill, Correspondant pour la Section d'Astronomie, est mort à Londres le 24 janvier. Né en 1843, il s'occupa d'abord de Physique sous l'influence de l'illustre Clerck Maxwell; il se tourna ensuite vers l'Astronomie où il devait devenir célèbre à son tour. Les rares qualités qu'il montra dans son expédition à l'île Maurice, pour le passage de Vénus sur le Soleil en 1874, le firent choisir comme astronome de Sa Majesté britannique à l'Observatoire du Cap, où il resta jusqu'en 1909 et dont il fit un établissement de tout premier rang. Son activité se manifesta principalement par la publication d'importants catalogues méridiens, par la description photographique du ciel austral, par les déterminations de plusieurs parallaxes d'étoiles, et enfin par des travaux de Géodésie dans lesquels il commença l'entreprise colossale de la mesure de l'arc de méridien s'étendant depuis le cap de Bonne-Espérance jusqu'au nord de l'Europe. Dans l'établissement de la Carte du Ciel, il eut un rôle des plus importants; il assista à toutes les réunions du Comité international dont il devint, en 1909, le président d'honneur. La Science perd en lui un de ses représentants les plus illustres; la France un de ses amis les plus dévoués.

Jean Perez, Correspondant pour la Section d'Anatomie et de Zoologie, commença d'abord une modeste carrière de chargé de cours de Physique et d'Histoire naturelle au lycée d'Agen. Travaillant seul, avec de faibles ressources, il présenta en 1866, à Henri Milne-Edwards, pour obtenir le grade de docteur ès sciences, un Mémoire de premier ordre, rempli de faits nouveaux, sur un ver presque microscopique, l'anguillule terrestre. Ce travail lui valut d'être nommé professeur à la Faculté des Sciences de Bordeaux, où il vécut une belle vie d'enseignement et de recherches. Ses travaux sur les Insectes et sur l'embryogénie des Mollusques le mirent hors de pair. Il a été un des premiers à signaler quelques-unes de ces adaptations réciproques d'un parasite et de son hôte que Giard a groupées sous la dénomination de castration parasitaire. Ce qui caractérise l'œuvre de Perez, c'est un amour profond des études de la nature, une grande indépendance d'esprit, le goût inné de la précision et surtout une finesse des plus pénétrantes. Il n'a pas publié de volumineux Ouvrages, mais il a porté ses recherches sur les sujets les plus divers, presque toujours devançant son

époque et parfois même fixant des principes qui n'ont subi aucune modification dans la suite.

Les travaux scientifiques de M. Rosenbusch, Correspondant pour la Section de Minéralogie, sont nombreux et importants : son plus beau titre est d'avoir transporté l'examen des propriétés optiques des minéraux isolés aux roches réduites en minces lamelles. Cette méthode a donné à la Pétrographie un moyen d'investigation d'une valeur capitale et a déterminé l'essor extraordinaire que cette branche de la Minéralogie et de la Géologie a pris depuis trente ans.

Au nom de l'Académie, j'exprime tous les regrets que nous fait éprouver la disparition de ces hommes illustres, de ces travailleurs infatigables qui ont consacré toute leur vie au labeur scientifique; il ne m'appartient pas de parler de leurs successeurs; mais par delà nos morts nous marchons en avant, nous donnons toutes nos forces à notre immortelle patrie, et nous continuons, suivant la belle tradition française, à cultiver, en même temps, la Science et l'idéal moral pour la Vérité et pour l'Humanité.

Je donne la parole à M. le Secrétaire perpétuel pour la proclamation de nos prix.

PRIX DÉCERNÉS.

ANNÉE 1914.

GÉOMÉTRIE.

PRIX FRANCŒUR.

(Commissaires : MM. Jordan, Émile Picard, Appell, Painlevé, Humbert, Hadamard, Boussinesq, Vieille; Darboux, rapporteur.)

Le prix est décerné à M. **A. Claude**, membre adjoint du Bureau des Longitudes, pour l'ensemble de ses travaux astronomiques.

GRAND PRIX DES SCIENCES MATHÉMATIQUES.

(Commissaires : MM. Jordan, Émile Picard, Appell, Painlevé, Humbert, Hadamard, Boussinesq, Vieille; Darboux, rapporteur.)

Le prix n'est pas décerné.

La question, proposée pour 1914, est retirée du Concours.

PRIX PONCELET.

(Commissaires : MM. Jordan, Émile Picard, Appell, Painlevé, Humbert, Hadamard, Boussinesq, Vieille; Darboux, rapporteur.)

Le prix est décerné à M. **Lebesgue**, maître de conférences à la Faculté des Sciences.

MÉCANIQUE.

PRIX MONTYON.

(Commissaires : MM. Boussinesq, Deprez, Léauté, Sebert, Vieille, Lecornu, Schlœsing père, Haton de la Goupillière; Bertin, rapporteur.)

M. **Ed.-W. Bogaert** dans son Ouvrage intitulé : *L'effet gyrostatique et ses applications*, présenté le 11 août 1913 à l'Académie des Sciences, expose avec beaucoup de clarté, à l'aide de considérations en partie nouvelles, la théorie complète du gyroscope et étudie l'ensemble des applications faites à la marine, aux chemins de fer, à l'artillerie, à la navigation aérienne, etc.

Les innovations introduites dans les méthodes de calcul ou de représentation des effets gyroscopiques se trouvent surtout dans la notion du moment centrifuge et la généralisation du mouvement de Poinsot pour représenter les mouvements compliqués (nos 5, 11), dans les analogies signalées entre l'effet gyrostatique et certains phénomènes électromagnétiques bien connus (n° 21), dans la discussion, à l'aide d'une construction géométrique, des équations classiques du mouvement d'un gyrostat autour d'un point fixe (n° 34), l'introduction d'un terme tenant compte de la résistance de l'air, enfin la discussion des formules au point de vue de leur degré d'approximation pour mettre en garde contre les causes d'erreur des théories trop élémentaires.

Les applications sont très nombreuses, très variées, et paraissent composer un ensemble complet, dont l'équivalent ne se trouverait dans aucun autre Ouvrage. Quelques-unes sont nouvelles : tel par exemple le calcul de l'inclinaison que le gyrostat constitué par les roues à aubes fait donner aux navires à roues pendant les évolutions; cette inclinaison, qui est malheureusement de même sens que celle imprimée par la giration du navire, n'avait pas été envisagée dans les études sur l'action du gouvernail. Dans l'emploi de l'horizon gyrostatique Fleuriais, M. **Bogaert** signale une cause d'erreur peu connue, due à la rotation de la terre qui dévie l'âme de la toupie dans le plan du méridien (n° 46). A signaler aussi, comme applications maritimes, l'étude complète du compas gyrostatique de Foucault

tel qu'il a été réalisé et récemment introduit dans la pratique par M. Anschutze, celle du régulateur Obry pour torpilles, celle du stabilisateur Otto Schlick pour combattre le roulis, avec des calculs sur le poids du volant, etc.

Comme applications aux chemins de fer, il faut citer l'étude de la part due aux effets gyrostatiques dans l'usure ondulatoire des rails (n° 29) et une étude très complète, bien que reposant sur une théorie simplifiée, du monorail gyrostatique, avant-projet d'un appareil servomoteur assurant la stabilisation automatique.

En Aérostation, l'emploi des gyrostats essayés par divers inventeurs comme moyen d'assurer la stabilité est étudié en détail.

En Artillerie, l'étude du mouvement des projectiles rayés.

En Astronomie, le calcul de la précession des équinoxes est établi sur les formules du mouvement gyroscopique de la Terre.

Il est facile de voir qu'aucun Ouvrage n'avait donné jusqu'ici, d'une manière aussi complète, les applications du gyroscope.

Votre Commission décerne le prix Montyon de Mécanique à l'auteur.

L'Académie adopte la conclusion de ce Rapport.

PRIX HENRI DE PARVILLE.

(Commissaires : MM. Boussinesq, Deprez, Léauté, Sebert, Vieille, Schlœsing père, Haton de la Goupillière, Bertin; Lecornu, rapporteur.)

Le prix est partagé :

Un prix de *mille francs* est décerné à M. **Jean Rey** ;
Un prix de *cinq cents francs* est décerné à M. **Marcel Biver**.

M. **Jean Rey**, chargé, depuis une trentaine d'années, de diriger les travaux techniques de la maison Sautter-Harlé, a apporté, en cette qualité, une importante contribution à la réalisation et à la mise au point des turbo-machines. Il a en même temps, dans diverses publications, précisé les conditions de fonctionnement de ce genre d'appareils. Citons, en particulier, son Mémoire de 1904 sur les turbines à vapeur, Mémoire qui a été récompensé d'une médaille d'or par la Société des Ingénieurs civils. La même année, il a étudié les pompes centrifuges multicellulaires. En 1906, il s'est occupé des turbines à gaz.

Guidé par une connaissance approfondie de la Thermodynamique, M. Rey est parvenu, après de longues recherches, à créer un appareil appelé *thermo-compresseur*, dont le rendement atteint près de 25 pour 100, tandis que les injecteurs ordinairement employés au même usage ne dépassent pas 3 à 4 pour 100. Les applications de cet appareil se sont multipliées en France et à l'étranger; elles atteignent actuellement le chiffre de 200 environ. Le nouveau procédé représente le progrès le plus sérieux qui ait été accompli dans les industries évaporatoires depuis 1860, date de l'invention du multiple effet.

En Électromécanique, M. Rey a analysé devant la Société internationale des Électriciens le rendement industriel d'un moteur à courant continu de 720 chevaux, destiné à la propulsion du sous-marin *Gustave-Zédé*; son Mémoire contient des formules qui peuvent être employées dans tous les cas semblables et qui permettent de calculer le rendement avec un écart maximum de 1 pour 100 par rapport aux mesures expérimentales. Dans un Mémoire de 1901 se trouve une application intéressante de la théorie que notre confrère M. Blondel a établie au sujet des alternateurs.

Une Note de 1904 donne, sur l'attraction éprouvée par le rotor d'un moteur asynchrone, des formules qui sont devenues depuis lors d'un usage courant.

Dans un ordre d'idées tout différent, M. Rey a poursuivi pendant plus de 20 ans, soit seul, soit avec M. Blondel, l'étude optique et électrique des projecteurs. Sa méthode de calcul des portées a été adoptée par le Service de la Marine pour la détermination du calibre à donner aux projecteurs de la nouvelle flotte.

Les nombreux brevets pris par M. Rey, et dont beaucoup ont donné lieu à des applications industrielles, manifestent son esprit d'invention.

Certaines recherches de M. Rey ont un caractère nettement scientifique. Il a, par exemple, établi, en collaboration avec M. Blondel, une loi nouvelle concernant la perception des lumières brèves à leur limite de portée. Il a aussi exposé des vues personnelles sur la constitution intérieure du globe terrestre, supposé fluide au delà d'une certaine épaisseur.

Cet ensemble de travaux nous paraît digne d'être récompensé par l'Académie des Sciences, et nous proposons d'accorder à M. **Rey** les deux tiers du prix de Parville.

M. **Marcel Biver** est l'auteur d'une brochure intitulée : *Description d'un système de transmission et transformation du mouvement*. Le système dont

il s'agit consiste essentiellement dans un assemblage de deux poulies à axes fixes, placées l'une au-dessous de l'autre et supportant un câble beaucoup plus long que le double de la distance de leurs axes. Chaque brin du câble, en quittant la poulie supérieure, pend librement puis se recourbe en formant une anse et remonte jusqu'à la poulie inférieure. La tension de ce câble est produite par deux poids suspendus à deux galets dont chacun est logé dans l'une des anses. Ceci posé, si l'on applique à la poulie supérieure un effort moteur en laissant folle la poulie inférieure, les anses demeurent à hauteur invariable pendant la rotation des deux poulies, qui tournent dans le même sens et avec la même vitesse. Si maintenant on vient à freiner la poulie inférieure, l'une des anses monte avec le galet correspondant, tandis que l'autre anse et son galet prennent un mouvement descendant.

M. Biver montre l'application de ce système à un plan incliné automoteur : les poulies et le câble sont alors disposés suivant la ligne de plus grande pente, et les galets actionnent deux chariots mobiles sur rails ou roulant sur des câbles porteurs. Un pareil plan a fonctionné avec succès à la surface du sol, dans une exploitation minière de la Nouvelle-Calédonie. Un second a été installé plus tard dans une mine de France.

Le système a reçu quelques autres applications; il réalise, d'ailleurs, au point de vue cinématique, une combinaison intéressante.

Nous proposons d'accorder à M. **Biver** un tiers du prix de Parville.

L'Académie adopte les conclusions de ces Rapports.

PRIX FOURNEYRON.

(Commissaires : MM. Deprez, Léauté, Sebert, Vieille, Lecornu, Schlœsing, Haton de la Goupillière, Bertin; Boussinesq, rapporteur.)

La question posée pour le prix Fourneyron était :

Étude théorique et expérimentale de la question des turbines à combustion ou à explosion.

Aucun Mémoire n'ayant été envoyé, l'Académie proroge le prix à l'année 1917.

ASTRONOMIE.

PRIX PIERRE GUZMAN.

(Commissaires : MM. Wolf, Deslandres, Bigourdan, Baillaud, Hamy, Puiseux, Darboux, Lippmann, Émile Picard.)

Le prix n'est pas décerné.

PRIX LALANDE.

(Commissaires : MM. Wolf, Deslandres, Baillaud, Hamy, Puiseux, Darboux, Lippmann, Picard; Bigourdan, rapporteur.)

Les phénomènes exceptionnels que le ciel nous offre ont souvent fait éclore des vocations astronomiques : l'un est frappé par une éclipse et par la précision avec laquelle sont prédites ses diverses phases; un autre par l'apparition d'une belle comète, etc. Ainsi se renouvelle cette phalange trop peu encouragée d' « amateurs » parmi lesquels les observatoires ont souvent recruté un personnel d'élite. C'est dans ses rangs qu'a débuté M. **Joseph-Noël Guillaume**, aujourd'hui astronome adjoint à l'Observatoire de Saint-Genis-Laval, près Lyon, et que la grande comète de 1881 acheva de tourner vers l'Astronomie.

Par des prodiges d'économie, il prélève d'abord, sur son très maigre traitement d'employé de banque, le prix de quelques livres d'Astronomie; puis, au grand scandale de sa famille, il « gaspille » son argent en achetant une lunette de 35^{mm} d'ouverture. A mesure que sa situation s'améliore il acquiert des instruments plus puissants, qu'il monte d'ailleurs lui-même : c'est ainsi qu'après s'être fait tour à tour terrassier, maçon, charpentier et menuisier, il parvient à créer à Péronnas un observatoire où il commença une série régulière d'observations; il y fit aussi des photographies qui lui valurent en 1889 les encouragements de Tisserand.

Connu dès lors dans les milieux astronomiques, il est appelé en 1892 par Ch. André à l'Observatoire de Lyon, qu'il n'a plus quitté. Il a continué la série des observations solaires commencées par Émile Marchand et

qui est aujourd'hui la plus longue dont s'honore l'Astronomie française; pour sa part, M. Guillaume a fait 5000 de ces observations.

Après le travail de jour vient le travail de nuit, quelle qu'en soit l'heure; M. Guillaume a ainsi observé 1300 phénomènes des satellites de Jupiter, et 500 occultations d'étoiles par la Lune. Parmi les mesures de position, nous relevons 700 observations de comètes et 1600 d'étoiles doubles ou multiples.

Afin de signaler ce dévouement de 35 ans à la Science, plutôt que pour le récompenser, votre Commission a été unanime à proposer l'attribution du prix Lalande à M. **Joseph-Noël Guillaume** pour l'ensemble de ses observations.

L'Académie adopte la conclusion de ce Rapport.

PRIX VALZ.

(Commissaires : MM. Wolf, Deslandres, Bigourdan, Baillaud, Darboux, Lippmann, Émile Picard; Hamy et Puiseux, rapporteurs.)

Le prix est partagé :

Un prix de *quatre cent soixante francs* est attribué à M. **Pierre Salet**, astronome à l'Observatoire de Paris;

Un prix de *quatre cent soixante francs* est attribué au P. **Stanislas Chevalier**, directeur de l'Observatoire de Zo-Sé, près Sanghaï, Chine.

Rapport de M. **Hamy** *sur les travaux de M.* Pierre Salet.

M. **Salet** est attaché à l'Observatoire de Paris depuis l'année 1906, époque à laquelle il a été nommé aide-astronome. Élève libre dès 1899, il fit ses débuts volontaires sous la direction de Callandreau qui l'initia aux mesures astronomiques. Après un long stage à l'équatorial de la tour de l'Est où il exécuta de nombreuses observations, il fut chargé, en 1909, du service de jour au grand cercle méridien et collabora, l'année suivante, à l'établissement d'un Catalogue d'étoiles observées par la méthode de photométrie hétérochrome de M. Nordmann. Dans ces dernières années, son activité s'est partagée entre les instruments méridiens et la détermination des vitesses radiales. Partout, dans ces diverses affectations, M. Salet a heureusement marqué la trace de son passage.

Les difficultés inhérentes aux observations du jour l'ont amené à concevoir un moyen d'augmenter la visibilité des étoiles, lorsque le Soleil est au-dessus de l'horizon. Cette méthode, qui a permis d'accroître le nombre des polaires observables avant la tombée de la nuit, est fondée sur l'emploi d'un analyseur destiné à éteindre la lumière polarisée que les divers points de la voûte céleste émettent, pendant le jour, en proportion plus ou moins considérable, suivant leur distance angulaire au Soleil.

M. Salet s'est, du reste, spécialement attaché à l'étude des applications astronomiques des phénomènes de polarisation. Ce sujet lui a fourni la matière de la thèse de doctorat qu'il a soutenue avec succès, en 1910, devant la Faculté des Sciences de Paris. Dans cet ordre d'idées, il a été le premier, grâce à l'emploi de dispositifs particuliers, à mettre en évidence, par la photographie, le fait de la polarisation de la couronne solaire intérieure, durant l'éclipse totale de Soleil de 1905, éclipse qu'il a été observer, en Algérie, pour le compte du Bureau des Longitudes. C'est à l'occasion de cette expédition, bien avant que Hale ait enrichi l'Astronomie de ses mémorables découvertes concernant le champ magnétique des taches solaires, que M. Salet a émis l'idée de la possibilité de déceler le champ magnétique général du Soleil, en étudiant l'orientation des plans de polarisation de la lumière coronale, plans qui peuvent être déviés de leur direction radiale par la polarisation rotatoire magnétique de l'énorme masse gazeuse que traverse cette lumière avant de nous parvenir. Rapproche-t-on cette conception d'expériences positives de H. Becquerel, concernant l'effet du champ terrestre sur l'atmosphère qui nous entoure, on en comprend alors la réelle portée. Aussi les appareils de polarisation qui paraissaient avoir dit leur dernier mot, en matière d'éclipses de Soleil, doivent-ils être appliqués plus que jamais à l'étude de ce rare phénomène.

M. Salet a publié un Traité important de Spectroscopie céleste comblant une lacune qui existait depuis trop longtemps dans la littérature astronomique. Cet Ouvrage a exigé de l'auteur un travail considérable et de minutieuses recherches. Complétant le Livre déjà ancien de Scheiner sur le même sujet, il a été universellement apprécié des spécialistes en la matière.

Des dispositifs expérimentaux ingénieusement conçus, des recherches théoriques sur les spectres multiples, les comètes, la méthode colorimétrique de Zollner, la détermination des vitesses radiales, complètent le bagage scientifique de M. Salet. Je citerai encore ses publications sur l'absorption de la lumière dans l'espace intersidéral, dans lesquelles l'auteur a montré que la distribution apparente des étoiles peut se concilier avec une distribution réelle indépendante de la distance au Soleil, si l'on

fait intervenir une absorption qui serait complètement expliquée en admettant que l'espace est uniformément rempli de nuages météoriques, de même densité moyenne que les essaims de corpuscules rencontrés journellement par la Terre.

Les travaux de M. Salet dénotent chez leur auteur des connaissances variées, alliées à un esprit inventif. Ayant eu à lutter contre les assauts d'une santé précaire, il lui a fallu déployer une énergie digne d'éloges, pour remplir ses fonctions à l'Observatoire et édifier une œuvre déjà importante qui lui assigne une place honorable parmi les représentants de la jeune génération scientifique de l'époque actuelle.

Estimant que ses efforts doivent être récompensés, la Commission propose d'attribuer une part du prix Valz à M. **Salet**.

Rapport de M. **P. Puiseux** *sur les travaux du* P. Stanislas Chevalier.

Le P. **Stanislas Chevalier**, attaché à la mission de Zi-Ka-Wei, en Chine, a su trouver dans ce pays les ressources nécessaires pour la fondation d'un véritable observatoire astronomique, outillé pour de très sérieuses études.

Son principal instrument est une lunette double, visuelle et photographique, du type adopté pour l'exécution de la Carte internationale du Ciel. La monture est l'œuvre de P. Gautier : les objectifs, de $0^m,40$ d'ouverture, sont dus aux frères Henry et comptent parmi les meilleurs qui soient sortis des mains de ces habiles constructeurs. Le P. Chevalier dispose également d'un macromicromètre pour la mesure des photographies obtenues et d'un petit cercle méridien qui a servi à déterminer les positions géographiques de plusieurs villes de la Chine.

Les travaux d'établissement de l'Observatoire datent de 1898. Le P. Chevalier a renoncé aux commodités qu'aurait offertes la proximité d'une ville importante pour s'assurer un sol stable, adapté aux observations précises. Il s'est établi sur la colline rocheuse de Zo-Sé, à 25^{km} de Zi-Ka-Wei. Les deux postes ont été rattachés par une triangulation.

A partir de 1905, l'Observatoire est en plein fonctionnement et cinq Volumes d'Annales paraissent en peu d'années. Nous y trouvons une statistique très complète de l'activité solaire sous la triple forme des taches, des facules et des protubérances. Cette statistique, établie d'après un autre plan que celle des observatoires anglais et italiens, semble les compléter très utilement.

Les photographies du Soleil obtenues sont souvent très nettes et sup-

portent une amplification considérable. Elles ont fourni, entre autres résultats intéressants :

L'explication de l'origine de l'apparence décrite par Janssen sous le nom de *réseau photosphérique;*

La preuve de l'existence d'un maximum d'éclat dans les pénombres des taches près de leur limite intérieure;

L'identification sûre de granulations de la photosphère sur des clichés pris à 30 secondes et à 50 secondes d'intervalle, en même temps que la preuve de changements importants accomplis dans le même temps;

La délimitation, pour les années qui ont précédé ou suivi le maximum de 1905, de régions du Soleil qui se sont montrées constamment actives pour la production des taches;

La discussion très serrée des erreurs systématiques qui peuvent affecter les mesures comparatives du diamètre du Soleil dans diverses directions. Le P. Chevalier en a déduit, avec une logique qui semble irréfragable, que, pendant plusieurs années, le Soleil a été en moyenne un peu allongé dans la direction des pôles.

Des phénomènes d'un autre ordre ont été suivis ou photographiés à l'Observatoire de Zo-Sé et, chaque fois, les précautions qui pouvaient contribuer à rendre l'observation plus sûre ont été prises avec intelligence et décrites avec clarté. Ces recherches sont appelées, sans doute, à prendre des développements nouveaux et, pour fixer le point où elles sont parvenues, nous serions amenés à donner trop d'étendue à ce Rapport. Les résultats qui précèdent ont paru à la Commission largement suffisants pour motiver l'attribution d'une part du prix Valz au P. **Stanislas Chevalier.**

L'Académie adopte les conclusions de ces Rapports.

PRIX JANSSEN.

(Commissaires : MM. Wolf, Deslandres, Baillaud, Hamy, Puiseux, Darboux, Lippmann, Émile Picard; Bigourdan, rapporteur.)

Le prix est décerné à M. **Jarry-Desloges**, astronome, pour ses *Études sur les planètes et en particulier sur Mars.*

La France avait au XVIIIe siècle de nombreux observatoires privés qui ont disparu un à un, à mesure que s'éteignaient leurs créateurs et qu'aug-

mentaient à la fois la puissance et le prix des instruments : au milieu du XIXe siècle tous avaient cessé d'exister.

Depuis, des amis éclairés de l'Astronomie en ont créé de nouveaux, et parmi eux M. R. Jarry-Desloges doit être placé aux premiers rangs, par l'importance et la perfection des instruments qu'il a acquis, par l'habileté avec laquelle il a su les employer.

Il s'est attaché à l'examen des surfaces planétaires, et Mars a été l'objet de son étude préférée. Tout en observant lui-même avec assiduité, il s'est donné deux collaborateurs habiles en MM. G. et V. Fournier.

Les résultats des observations ainsi faites, depuis 1907, forment aujourd'hui trois Volumes, illustrés de belles et nombreuses planches; un quatrième, qui paraîtra prochainement, renfermera les observations de 1913-1914.

Il serait trop long d'indiquer ici, même sommairement, les résultats ainsi obtenus. Disons seulement que, pour Mars, M. Jarry-Desloges a observé de nombreux changements et qu'il a discuté les observations sans aucun esprit préconçu; il s'élève contre l'exagération de beaucoup d'observateurs qui ont indiqué sur cette planète d'innombrables canaux; pour lui, il a vu sans peine les plus importants, au nombre d'une dizaine; puis vingt autres peut-être aperçus aussi avec certitude quand les images étaient très bonnes, et enfin autant, à peu près, plus faibles encore et seulement soupçonnés parfois.

M. Jarry-Desloges ayant observé en un grand nombre de stations, et avec des instruments très variés, a pu étudier les diverses circonstances qui influent sur la qualité des images célestes : c'est surtout, dit-il, dans les altitudes élevées qu'on doit chercher les conditions les plus favorables pour l'observation des surfaces planétaires.

En ayant égard à la fois à l'altitude et au nombre de belles nuits, la meilleure station rencontrée par lui jusqu'ici est située dans les Hauts plateaux du nord de l'Algérie, à Sétif.

L'altitude importe beaucoup plus que la grande ouverture des lunettes. Ainsi en 1909, au Revard, à 1550^m de hauteur, observant avec deux objectifs de 0^m,29 et de 0^m,37 d'ouverture, il a presque toujours trouvé avantage à les diaphragmer à 0^m,21; peut-être les observations ultérieures élèveraient un peu cette limite.

Parmi les autres résultats intéressants obtenus par M. Jarry-Desloges, citons encore ceux qui sont relatifs à Mercure. On connaît toute la difficulté que présente l'observation physique de cette planète; aussi sa durée

de rotation est-elle inconnue : tandis que les uns la fixent à 24 heures environ, les autres la portent à 88 jours, durée de la révolution de la planète autour du Soleil. Les observations de M. Jarry-Desloges conduisent à une rotation très lente.

Pour récompenser ce zèle et ces succès, votre Commission propose d'accorder à M. **René Jarry-Desloges** la médaille Janssen.

L'Académie adopte la conclusion de ce Rapport.

PRIX DAMOISEAU.

(Commissaires : MM. Wolf, Deslandres, Bigourdan, Hamy, Puiseux, Darboux, Lippmann, Émile Picard; Baillaud, rapporteur.)

Le sujet mis en concours pour le prix Damoiseau en 1914 était le suivant : *Perfectionner les Tables de Jupiter de Le Verrier.*

Déjà en 1902, l'Académie avait proposé, pour le même prix, de perfectionner les Tables de Saturne et, en 1907, elle avait donné, comme sujet pour le prix de Pontécoulant, le perfectionnement des Tables de Neptune et d'Uranus. Les deux prix avaient été décernés à M. Gaillot, aujourd'hui correspondant de l'Académie.

C'est encore à M. **Gaillot** que votre Commission propose de décerner le prix Damoiseau pour 1914.

La marche suivie dans la revision de la théorie de Jupiter est la même que celle qu'a résumée M. Lœwy dans son Rapport pour le prix de 1902; il est inutile d'y revenir. Mais votre Commission tient à souligner l'admirable exemple donné par l'ancien collaborateur de Le Verrier qui, depuis la mort de son illustre Maître, a donné tous ses instants disponibles à la revision de sa grande œuvre, qu'il a entièrement terminée, pour les quatre grosses planètes, vers l'âge de 80 ans.

M. Gaillot a tenu ainsi une promesse qu'il avait faite à Le Verrier tout à la fin de sa vie. La lettre suivante, écrite à M. Gaillot par Mme Le Verrier le 17 octobre 1877, a, sans doute, sa place marquée dans le présent Rapport :

« Monsieur,

» Je vous remercie pour le précieux envoi que vous m'avez fait. Je veux surtout exprimer mes sentiments de profonde reconnaissance au collabora-

teur intelligent et dévoué qui a mis mon bien-aimé mari à même d'achever son œuvre colossale. Il se plaisait à reconnaître que sans vous cela n'eût pas été possible. J'ai recueilli souvent ces paroles sur ses lèvres; je les garde dans mon cœur.

» Un jour, Monsieur, vous entreprendrez, pour votre compte, des travaux importants; puissiez-vous trouver alors un collaborateur qui soit pour vous ce que vous avez été pour mon mari. Je ne puis rien vous souhaiter de mieux. »

L'Académie adopte la conclusion de ce Rapport.

GÉOGRAPHIE.

PRIX TCHIHATCHEF.

(Commissaires : MM. Grandidier, Bassot, Guyou, Bertin, Lallemand, Darboux, Perrier; Hatt et le Prince Bonaparte, rapporteurs.)

Le prix est partagé :

Un prix de *deux mille francs* est décerné à M. **Audemard**, capitaine de frégate;

Un prix de *mille francs* est décerné à M. **Paul Labbé**, secrétaire général de la Société de Géographie commerciale.

Rapport de M. **Hatt** *sur les travaux de M.* Audemard.

Le commandant **Audemard** vient de publier au Service hydrographique de la Marine un atlas de 37 Cartes représentant, sur une longueur de plus de 1000^{km}, le cours du Yang-Tse-Kiang dans sa partie haute, comprise entre Souï-Fou et le pont de Tseu-li-Kiang.

Le grand fleuve asiatique a été levé dans les régions basses; il est encore suffisamment exploré et connu entre Y-Tchiang et Souï-Fou. Mais en amont de ce dernier point, on ne possédait jusqu'à présent aucun document le concernant. Le levé du commandant Audemard est une exploration préliminaire, une reconnaissance, œuvre à la fois scientifique et

artistique par les procédés de relèvement qui ont été employés et par les représentations pittoresques accompagnant sur chaque feuille le tracé du cours d'eau.

Aux mesures qui concernent la projection horizontale ont été jointes celles qui déterminent l'élévation du terrain; très importantes ici car elles définissent le régime du fleuve et les accidents de sa navigabilité. Ces mesures ont été obtenues soit au moyen du baromètre, soit au moyen de l'éclimètre. On aura une idée de l'accroissement de la pente en notant qu'à l'extrémité aval du levé la côte est de 360^{m} et qu'elle monte à 1500^{m} à Tseu-Li-Kiang et au même chiffre à Towa dans le Ya-Long, affluent du Yang-Tseu qui a été compris dans le levé.

Le travail du commandant Audemard, très remarquable en lui-même par la maîtrise qu'a déployée son auteur, est, en outre, d'une incontestable utilité; il apporte des renseignements précieux sur une région à peu près inconnue jusqu'à présent. Ces renseignements sont pour nous, Français, d'une importante capitale, car ils concernent la contrée où doit aboutir notre chemin de fer de pénétration dans le Yunnam.

La Commission estime que le travail du commandant **Audemard** mérite une récompense exceptionnelle et accorde à son auteur une somme de 2000^{fr} sur le prix Tchihatchef.

Rapport du **Prince Bonaparte** *sur les travaux de M.* Paul Labbé.

M. **Paul Labbé**, qui est actuellement Secrétaire général de la Société de Géographie commerciale, a été chargé, à cinq reprises, de Missions scientifiques dans l'Asie russe par le Ministère de l'Instruction publique.

Les voyages accomplis par lui furent les suivants :

1. En 1897, après un séjour à Tomsk, il se rendit dans la steppe Kirghize et vécut en nomade avec des sultans des provinces d'Akmolinsk et de Semipalatinsk. Il étudia dans cette région les commencements de la colonisation russe et les mœurs des nomades; puis allant de campement en campement il atteignit le lac Balkach, traversa le Semiretché et visita ensuite le Turkestan.

2. En 1898, le voyageur alla compléter ses études sur les nomades, visitant tour à tour les Bachkirs de l'Oural et les Kirghizes de Tourgaï.

Cette deuxième Mission se termina chez les cosaques de l'Oural : étude de la vie cosaque, communisme et grandes pêches.

3. M. Paul Labbé repartit dans les premiers mois de 1899 pour un voyage d'un an. Il s'arrêta quelque temps dans la région du Baïkal et du fleuve Amour, puis se rendit à l'île Sakaline où il étudia la question pénitentiaire et les indigènes qui habitent cette île : Aïnos, Guiliacks, Toungouses, etc.

4. En 1901 et en 1902, au cours d'une Mission qui dura près de deux années, M. Paul Labbé se consacra à l'étude des Bouviates et de la religion des Chamanes et des Lamas. Il rapporta en même temps de nombreux renseignements sur la colonisation du bassin de l'Amour. Au cours de ce voyage, il passa quelques mois d'hiver au Japon et en Mandchourie.

5. En 1905, M. Paul Labbé étudia le bassin de l'Ob, fleuve qu'il visita depuis sa source presque jusqu'à son embouchure ; étudiant la colonisation russe dans tout son bassin et s'occupant tout spécialement des indigènes Ostiaks et Kalmouks.

De ces différentes Missions, le voyageur a rapporté de grandes collections d'Histoire naturelle et d'Anthropologie.

Celles qui furent remises au Muséum étaient particulièrement riches. Elles comprenaient une partie de la faune de la région du Baïkal, nombreux squelettes, animaux en peau, plus de 400 oiseaux, des poissons, des insectes, des représentants de la faune aquatique du Baïkal, en particulier, tout un groupe de crevettes parmi lesquelles les spécialistes du Muséum trouvèrent 11 espèces nouvelles, enfin des échantillons de roches et de minéraux.

En outre de ces collections, M. Paul Labbé a rapporté de nombreux objets ethnographiques qui furent attribués soit au Musée Guimet : Bouddhisme et Chamanisme; soit au Musée du Trocadéro.

Les Ouvrages de M. Paul Labbé relatifs à l'Asie sont les suivants :

1. *Le Bagne russe*, 1905. Couronné par l'Académie française, prix Montyon.

2. *Sur les grandes routes de Russie* (*Bachkirs et Cosaques de l'Oural*). Couronné par l'Académie française, prix Fabien.

3. *Les Russes en Extrême-Orient*, 1905.

4. *Les Lamas de Sibérie; les Bouriates de la Transbaïkalie*.

5. *La Sibérie et la Mandchourie dans la Géographie Bong*.

C'est pour reconnaître l'importance de ces travaux que la Commission propose d'attribuer à M. **Paul Labbé** une portion du prix Tchihatchef.

L'Académie adopte les conclusions de ces Rapports.

PRIX GAY.

(Commissaires : MM. Grandidier, Bassot, Guyou, Hatt, Bertin, Darboux, Perrier, le Prince Bonaparte; Lallemand, rapporteur.)

Le sujet proposé visait les méthodes de mesure et de recensement de l'énergie disponible dans les torrents de montagnes.

Les premières investigations à cet égard, effectuées sur l'initiative du Ministère de l'Agriculture, datent de 1902, époque où furent créées par lui, sous la direction de MM. les ingénieurs en chef R. Tavernier et **R. de la Brosse**, deux missions, respectivement chargées d'étudier, l'une la région méridionale des Alpes (Provence et Alpes maritimes), l'autre la région septentrionale (Savoie et Dauphiné). Depuis 1909, les deux missions se trouvent réunies entre les mains de M. de la Brosse, dont le domaine hydraulique s'étend ainsi du Léman à la Méditerranée.

Par les soins de ces deux missions, un très grand nombre de postes de jaugeage ont été établis le long des principaux torrents et les procédés de mesure du débit des cours d'eau ont été sensiblement améliorés.

Ces postes, d'autre part, sont reliés entre eux au moyen de nivellements exécutés par les soins du Service du Nivellement général de la France, ce qui permet de dresser les profils en long détaillés des cours d'eau correspondants.

Débits et profils sont finalement mis à la disposition du public, par le Ministre de l'Agriculture, dans une série de Volumes, accompagnés de notes scientifiques, d'annexes, de cartes et de planches. Les six premiers de ces Volumes ont déjà paru.

Ces études ont permis de reconnaître, dans la région des Alpes, l'existence d'une puissance hydraulique dont l'importance totale oscille, suivant la saison, entre 1 million et demi et 3 millions et demi de chevaux-vapeur.

Cette puissance se répartit, comme l'indique le Tableau ci-après, entre les cours d'eau des domaines public et privé :

Puissances hydrauliques (non compris celle du Rhône)
existant dans les Alpes françaises.

	Puissances utilisées en 1914		Puissances dont l'utilisation est actuellement projetée		Puissances totales existantes	
	en basses eaux.	en hautes eaux.	en basses eaux.	en hautes eaux.	en basses eaux.	en hautes eaux.
	Milliers de chevaux-vapeur.					
Cours d'eau privés	165	460	70	200	1200	2500
Cours d'eau du domaine public	15	40	180	500	300	1000
Ensemble	180	500	250	700	1500	3500

Pour donner une idée de l'importance économique de ces disponibilités, il suffira de dire que les 500000 chevaux-vapeur déjà exploités ont entraîné l'immobilisation de près de 600 millions de francs et que les 500000 chevaux dont l'utilisation est en ce moment à l'étude nécessiteront une dépense à peu près égale.

La Commission propose de décerner le prix à M. **de la Brosse**, Ingénieur en chef des Ponts et Chaussées, organisateur et chef de l'une des missions d'études des grandes forces hydrauliques, auteur de nombreux travaux scientifiques et économiques se rattachant à ces questions.

L'Académie adopte la conclusion de ce Rapport.

PRIX BINOUX (Géographie).

(Commissaires : MM. Grandidier, Bassot, Guyou, Lallemand, Darboux, Perrier, le prince Bonaparte; Bertin et Hatt, rapporteurs.)

Le prix est partagé :

Un prix de *quinze cents francs* est décerné à M. **Ernest Esclangon** pour son Ouvrage intitulé : *Observations de l'intensité de la pesanteur dans le sud-ouest de la France ;*

Un prix de *cinq cents francs* est décerné à M. **Alfred Vialay** pour son Ouvrage intitulé : *Contribution à l'étude des relations existant entre les circulations atmosphériques, l'électricité atmosphérique et le magnétisme terrestre ;*

Un prix de *cinq cents francs* est décerné conjointement à MM. **Paul Schwartz** et **Fernand Villatte** pour l'ensemble de leurs travaux.

Rapport de M. **Hatt** *sur l'Ouvrage de M.* Ernest Esclangon.

L'étude de l'intensité de la pesanteur, poursuivie depuis 1909 par M. **Esclangon**, a été inspirée par le désir de vérifier l'existence de certaines anomalies signalées depuis 1808 dans la région sud-ouest de la France et de déterminer l'étendue des régions présentant ces anomalies. Elle a été accomplie avec le concours du Service géographique de l'Armée, en employant le pendule réversible et inversable du général Defforges et en se conformant aux instructions du général Bourgeois. Elle n'en porte pas moins l'empreinte très personnelle de M. Esclangon.

La précision avec laquelle la valeur de g peut être obtenue dépend surtout d'une mesure de temps, celle de la période τ d'oscillation d'un pendule qui doit être obtenue avec une erreur de moins de trois unités du septième ordre, pour donner cinq décimales exactes de g, d'après la formule

$$dg = 27,6\, d\tau,$$

établie par M. Esclangon. De là résulte, pour les astronomes professionnels, une aptitude toute spéciale à l'étude de la pesanteur, que ne possèdent pas au même degré les géodésiens de métier. Toute la partie expérimentale du travail de M. Esclangon confirme ce principe que l'auteur énonce dès le début. On trouve de plus, dans le Mémoire tout entier, surtout dans les Notes et particulièrement les Notes I et VII, la preuve d'une aptitude à traiter à fond par le calcul les questions de Mécanique rationnelle les plus délicates qui ne le cède en rien au talent d'observateur de M. Esclangon.

Le Mémoire comprend trois Parties et il est suivi de neuf Notes qui en forment peut-être la partie la plus originale.

La première Partie consiste dans l'exposé général des méthodes d'observation et de calcul. La période d'oscillation τ du pendule simple présentant pour longueur la distance λ des arêtes des deux couteaux se déduit de l'observation des deux périodes d'oscillation T et T' autour de chaque couteau. Quatre observations de 6 heures de durée chacune s'exécutent autour de chaque couteau, en faisant varier la période par le déplacement de la masse mobile et en opérant le retournement du pendule autour de son axe vertical. D'autre part, on a l'expression de τ en fonctions de λ,

de g inconnu, et de divers termes correctifs dont chacun fait l'objet d'une analyse séparée. L'égalité entre ces deux valeurs de τ donne g avec une approximation déterminée par celle des diverses corrections.

Les corrections, qui portent sur la température, la pression de l'air, le mouvement imprimé au support par l'inertie du pendule et le glissement des couteaux, ont tout leur développement dans les Notes, qui peuvent être considérées comme le complément de la première Partie.

La deuxième Partie décrit les opérations décrites en 1909 dans sept stations, en 1910 dans six et enfin reprises en 1911 à Floirac et à Paris. Il y a eu 24 séries de mesures exécutées à Floirac et 32 à Paris. La valeur de g comparativement à Paris a été déterminée dans dix stations du Sud-Ouest.

La troisième Partie donne les conclusions. Les anomalies sur la valeur de g se réduisent à peu de chose. Pour Floirac, qui a donné lieu à des déterminations particulièrement précises, la valeur de g, en prenant pour Paris 9,81000, est d'après les observations égale à 0,80629, ce qui donnerait 0,80646 à l'altitude zéro. Or le calcul donne, d'après la latitude comparée à celle de Paris, 0,80651. La différence est 0,00005. Il n'y a de divergences un peu prononcées que deux en moins — 0,00016 à Cavignac, — 0,00020 à Coutras et une en plus + 0,00013 à Arcachon. Pour les sept autres, l'écart moyen est 0,000014 seulement, à peine supérieur au degré d'approximation évalué à 0,00001.

La faible valeur des écarts locaux ainsi établie donne une grande importance à la détermination de la valeur de g qui devient ainsi l'auxiliaire de la géodésie en fournissant un moyen de déterminer la forme du géoïde terrestre. Pour cette mesure de g, le travail de M. Esclangon a de plus, au point de vue de la précision des relevés d'observation et de leurs corrections théoriques, une importance qui dépasse de beaucoup les conclusions relatives au cas particulier de notre région du Sud-Ouest.

La Commission attribue à M. **Esclangon** une part de *quinze cents francs* sur le prix Binoux.

Rapport de M. **Bertin** *sur l'Ouvrage de M.* Vialay.

Cet important Ouvrage de *Géographie physique* se recommande surtout par la richesse d'une documentation puisée dans les Recueils scientifiques et les récits de voyageurs et de marins de tous pays.

La masse des observations recueillies et analysées y est coordonnée et condensée en une synthèse générale de la Météorologie du globe, dont les

détails peuvent indubitablement prêter à la discussion, mais dont l'ensemble est d'un grand intérêt.

M. **Vialay** a ainsi fait faire à la Géographie physique un double progrès, au point de vue de la connaissance des faits acquis et au point de vue de leur interprétation définitive. En conséquence, la Commission propose de lui attribuer une part de *cinq cents francs* dans le prix Binoux.

Rapport de M. **Hatt** *sur les travaux de MM.* Schwartz *et* Villatte.

Le capitaine d'infanterie coloniale **Schwartz** et le lieutenant **Villatte** du même corps ont été détachés en 1912 dans nos possessions africaines, le premier comme chef de la mission franco-libérienne, le second comme membre de cette mission chargée d'opérer la délimitation des frontières françaises dans cette portion de notre domaine colonial. Ce n'est pas sans une forte préparation aux travaux astronomiques que les deux officiers ont entrepris cette mission; leur séjour à l'Observatoire du Bureau des Longitudes à Montsouris a été fructueusement utilisé par eux pour se perfectionner dans les méthodes de reconnaissance qui, dans les dernières années, ont été radicalement transformées par l'emploi de l'astrolabe et de la télégraphie sans fil.

Ils détachent aujourd'hui de leurs travaux trois Notes qu'ils soumettent au jugement de l'Académie dans le but de concourir au prix Binoux bisannuel.

La Note n° 1, la plus importante, relate une détermination de longitude par télégraphie sans fil entre Conakry et la station de Kissidongou située à environ 400^{km} de distance. C'est la première fois que pareille opération est tentée dans des conditions d'installations aussi primitives. On peut dire qu'il a fallu opérer en pleine brousse; le mérite est donc grand d'avoir obtenu des concordances aussi remarquables dans les chiffres cités par les auteurs de la Note.

On ne peut exprimer qu'un regret, c'est que la Note soit aussi laconique quant aux détails de l'installation, qu'il faut en quelque sorte deviner d'après les figures, très bien exécutées d'ailleurs.

C'est ainsi que le fait de la disposition de l'antenne dans le plan vertical de la station conjuguée résulte d'un simple dessin montrant que les observateurs étaient au courant de l'une des notions les plus récentes de la théorie des ondes hertziennes.

Par la Note n° 2 nous apprenons que les opérateurs ont pu recourir à des signaux optiques pour faire à des distances supérieures à 40^{km} des

comparaisons de chronomètres par un dispositif nouveau et ingénieux.

Enfin, la Note n° 3 concerne l'application de l'astrolabe à prisme aux observations du Soleil qui, dans ces parages, est très souvent le seul astre visible avec ce ciel obstinément nuageux. La méthode des hauteurs égales devient, dans ce cas, celle des hauteurs correspondantes et permet la détermination de l'heure et de la latitude par comparaison avec certaines observations au théodolite.

En résumé, les travaux que MM. **Schwartz** et **Villatte** soumettent au jugement de l'Académie nous paraissent dignes d'être distingués d'une manière spéciale. Nous estimons qu'il y aurait lieu d'accorder aux auteurs un prix de *cinq cents francs* sur le montant du prix Binoux.

Mais, pour que le vœu de la Commission soit réalisable il devient nécessaire de porter à 2500^{fr} le total du prix. Elle espère que l'Académie voudra bien consentir à cette augmentation en raison du mérite des candidats présentés par elle (MM. **Esclangon**, **Vialay**, **Schwartz** et **Villatte**). Le prix est du reste bisannuel et cette circonstance nous obligerait à reporter très loin les candidats éliminés.

L'Académie adopte les conclusions de ces Rapports.

PRIX DELALANDE-GUÉRINEAU.

(Commissaires : MM. Grandidier, Bassot, Guyou, Hatt, Bertin, Lallemand, Darboux, le Prince Bonaparte; Edmond Perrier, rapporteur.)

Le Mémoire qu'a présenté M. **Jacques Liouville** au Concours fait partie des publications relatives aux voyages de M. le Dr Jean Charcot dans les régions antarctiques, où M. Jacques Liouville l'a accompagné. Ce Mémoire a pour titre : *Les Cétacés de l'Antarctique : Baleinoptères, Ziphiidés, Delphinidés*. On s'étonnera peut-être de ne pas voir les Baleines mentionnées dans cette liste, mais cela tient à ce que les Baleines ne dépassent pas le 60e degré de latitude Sud et qu'elles ne comptent pas, en conséquence, parmi les Cétacés qui habitent la région antarctique et qui sont encore nombreux pour quelques années. Je dis « quelques années » parce que de puissantes expéditions sont organisées, surtout en Norvège, pour les détruire et qu'au train dont vont les choses ils ne résisteront pas longtemps.

De nombreuses questions étaient à résoudre, en ce qui concerne les Cétacés antarctiques et qui ne pouvaient guère l'être que sur place et par

un observateur exact et rigoureux. M. Jacques Liouville s'est soigneusement appliqué à cette tâche. Une première question se posait : Les espèces antarctiques sont-elles les mêmes que les espèces arctiques? Beaucoup d'auteurs avaient jugé commode de considérer *a priori* les espèces comme distinctes et de donner un nom particulier aux espèces des deux régions, quoiqu'il fût le plus souvent impossible de trouver un caractère les séparant nettement. Ils avaient naturellement contre eux les partisans de la *bipolarité* des faunes qui étaient suspects de partialité en sens contraire. M. Liouville, par un examen attentif des sujets, a été conduit à admettre l'identité des espèces de Cétacés aux deux pôles, sans que cela entraîne bien entendu une identité générale ou même une correspondance nécessaire d'espèce à espèce entre les deux faunes pour tout le règne animal.

Les espèces qu'il a rencontrées sont les suivantes :

Balænoptera musculus L., *B. physalus* L., *B. borealis* Less., *B. acutorostrata* Lacép., *Megaptera longimana* Rud., *Hyperoodon rostratum* Pontapp., *Orca-orca* Mull., *Globiocephalus melas* Tr., *Lagenorhynchus Fitzroyi* Water.

De ces divers animaux M. Liouville donne de beaux dessins et de belles photographies qui fixent nettement leurs caractères et les variations dont ils sont susceptibles, notamment en ce qui concerne les élégantes bandes blanches qui ornent les flancs des *Lagenorhynchus*.

Il y a grand intérêt, tant pour les pêcheurs qu'au point de vue de la distribution géographique, à pouvoir distinguer en mer, dès qu'un Cétacé apparaît, à quelle espèce il appartient. M. Liouville s'est appliqué à étudier le souffle, l'allure, le rythme respiratoire, les formes des nageoires des diverses espèces, et il a donné une Table permettant d'arriver sûrement à la détermination exacte de l'animal qui se montre momentanément et partiellement au-dessus de la surface des vagues. Il a donné également de nombreux renseignements sur l'organisation des diverses espèces.

Mais il n'a pas oublié que la pêche des Cétacés était une industrie rémunératrice pour qui sait la pratiquer. Il a donné sur cette pêche dans l'Antarctique, son organisation, ses résultats, les dangers qu'elle court, des renseignements précis que tous les industriels consulteront avec fruit. En un mot, il a réalisé sur ce sujet une œuvre complète qui mérite en tous points la récompense que nous vous proposons pour lui.

L'Académie adopte la conclusion de ce Rapport.

NAVIGATION.

PRIX EXTRAORDINAIRE DE LA MARINE.

(Commissaires : MM. Grandidier, Boussinesq, Deprez, Léauté, Bassot, Guyou, Sebert, Lallemand; Hatt, Bertin, Vieille, Lecornu, rapporteurs.)

Le prix est partagé :

Un prix de *deux mille francs* est décerné à M. **Roussilhe**, ingénieur hydrographe, pour ses travaux sur le *Congo français;*

Un prix de *deux mille francs* est décerné à M. **Poincet**, ingénieur de la Marine, pour ses études sur *L'association des hélices aux turbines;*

Un prix de *quinze cents francs* est décerné à M. **Crémieux**, ingénieur en chef de l'Artillerie navale, pour son Ouvrage intitulé : *Les poudres de la Marine. Balistique intérieure appliquée;*

Un prix de *cinq cents francs* est décerné à M. **Lafon**, lieutenant de vaisseau, pour son Ouvrage intitulé : *L'Aéronautique navale militaire* (*France et étranger*).

Rapport de M. **Hatt** *sur le travail de M.* Roussilhe.

Les deux Volumes et la collection de Cartes, publiées récemment par M. **Roussilhe**, ingénieur hydrographe, chef de la mission Congo-Oubanghi-Sanga, rendent compte des travaux qui ont été exécutés sous sa direction dans le Congo français.

Le réseau des voies fluviales navigables de notre colonie est un des plus riches du globe; plus développé que celui de la Basse-Cochinchine, il reste inférieur par son manque de communication avec la mer. Cette circonstance compliquait singulièrement l'organisation d'une mission hydrographique, car il y avait tout d'abord à créer sur place le matériel naval indispensable aux opérations. M. Roussilhe, chargé par le Ministre des Colonies des études relatives à l'amélioration de la navigation fluviale congolaise, dut monter de toutes pièces et aménager la flottille composée d'un vapeur à roues de 100 tonnes, de quatre vedettes à vapeur, d'une vedette automobile, de quatre chalands et de deux baleinières d'acier.

C'est avec ce matériel que furent entrepris les reconnaissances et levés de précision dans le Congo et ses deux affluents principaux, la Sanga et l'Oubanghi, sur une étendue qui n'est pas inférieure à 2000^{km}. Ce travail colossal accompli, en moins de 18 mois, a donné lieu à la rédaction et à la publication de 28 Cartes :

12 feuilles à $\frac{1}{50000}$, reconnaissance du Congo et de l'Oubanghi;

6 plans à grande échelle, Léopoldville, Brazzaville, et Stanley Pool;

10 plans à $\frac{1}{10000}$ concernant l'Oubanghi.

Les deux Volumes rendent compte des opérations exécutées par la mission et contiennent une foule de renseignements du plus haut intérêt concernant la géographie de la région, des projets de travaux publics étudiés avec une rare compétence, des propositions précises en vue d'améliorer l'exploitation du réseau fluvial.

Il faut citer à part une étude générale du phénomène des crues et du régime hydraulique du Congo et de ses affluents, dont certaines parties ont fait l'objet d'une Communication préliminaire à l'Académie, dans le courant de l'année 1912. L'auteur montre que le réseau congolais constitue à tous égards une voie naturelle de premier ordre, comparable pour la pente au Nil inférieur, mais d'un débit beaucoup plus grand : 1214 milliards de mètres cubes par an au lieu de 94. Les profondeurs accessibles dans le chenal atteignent :

10^{m}	300^{km} de long
5,4	516 »
3,4	817 »
1,7	1168 »

C'est comme conclusion aux études effectuées, que M. Roussilhe expose ses propositions ayant pour but l'amélioration, le perfectionnement de la navigation fluviale. Cette partie de son travail est appelée à exercer l'influence la plus heureuse sur le développement de la colonie, car on sait que la prospérité est directement liée à la facilité des communications.

A un autre point de vue, M. Roussilhe a déjà rendu les plus grands services à son pays, car il a représenté la France comme délégué technique à la Conférence de Berne, qui avait pour but de préparer la délimitation des régions de l'Afrique équatoriale française et du Cameroun allemand.

Le travail de M. Roussilhe est considérable et témoigne d'une compétence scientifique et pratique très étendue. Il mérite à tous égards d'être distingué; la Commission attribue à M. **Roussilhe** un prix de *deux mille francs* à prélever sur le montant du prix extraordinaire.

Rapport de M. **Bertin** *sur les travaux de M.* Poincet.

A la suite d'expériences très complètes sur un contre-torpilleur, le S. T., faites aux frais du Creusot et dirigées par M. **Poincet**, cet ingénieur a rédigé deux Mémoires successifs sur la question capitale de l'association des hélices aux turbines.

Les formules et les courbes déduites par M. Poincet des résultats obtenus peuvent permettre de déterminer avec précision les dimensions d'hélices et les proportions entre hélices et turbines les plus favorables, soit à la vitesse dans la marche à toute puissance, soit à la distance franchissable dans la marche à puissance réduite.

A ces conclusions d'ordre pratique, M. Poincet en ajoute quelques autres d'intérêt plutôt scientifique, relatives à la succion de l'hélice sur la carène, et réciproquement à l'influence de la carène sur le recul de l'hélice (que M. Poincet nomme *sillage*). Les valeurs numériques, déduites de l'observation, concernant les effets de ces deux phénomènes ne sont pas dépourvues d'utilité pour les constructeurs.

Les Mémoires de M. **Poincet** méritent l'attribution d'un prix de *deux mille francs*, bien que leur importance puisse être regardée comme un peu moindre que celle du Mémoire de M. Dumanois.

Rapport de M. **Vieille** *sur l'Ouvrage de M.* Crémieux.

L'Ouvrage présenté par M. **M. Crémieux**, ingénieur en chef de l'Artillerie navale, est intitulé : *Les poudres de la Marine. Balistique intérieure appliquée*. C'est un exposé des propriétés des poudres colloïdales et de leurs applications balistiques, divisé en trois parties d'importance très inégale.

Dans une première partie, l'auteur rappelle les propriétés générales de ce type de poudre exclusivement employé aujourd'hui par toutes les marines de guerre, et analyse les causes particulières de leurs variations balistiques.

Dans une deuxième partie, M. l'ingénieur en chef Crémieux présente une étude critique des diverses théories de balistique intérieure et en compare les résultats avec les observations expérimentales.

Ces deux premières parties du travail n'ont pas pour but d'établir des relations nouvelles, mais de préciser les conditions spéciales d'utilisation des poudres dans les canons de marine à grande puissance. Elles renferment une foule de résultats expérimentaux choisis avec soin parmi les mieux

établis et les plus caractéristiques. Tous ceux qui ont eu l'occasion d'étudier les problèmes pratiques de la balistique intérieure savent combien ce choix judicieux implique d'étendue de connaissances et de jugement.

La partie principale de l'Ouvrage concerne les recherches expérimentales faites par le Service de l'Artillerie navale, en vue d'améliorer et de simplifier les conditions de recette des poudres. Les difficultés qu'on y rencontre sont multiples : une poudre n'est apte à entrer dans les approvisionnements de guerre que si elle fournit, dans le canon auquel elle est destinée, des effets balistiques compris dans d'étroites limites. L'épreuve la plus simple pour la recevoir consisterait donc à vérifier ses propriétés dans l'arme à laquelle elle est destinée. Mais il est souvent ou trop coûteux ou impraticable de recevoir les poudres, surtout les poudres épaisses, par des tirs faits dans les canons d'emploi. On est alors conduit à chercher à effectuer plus simplement cette réception dans une éprouvette plus petite, susceptible d'être mise entre les mains du fabricant pour le réglage de sa fabrication. Mais ici se présente une grave difficulté : celle de la sensibilité de l'arme aux variations des propriétés de la poudre.

Suivant les conditions de tir adoptées, le poids de la charge et le poids du projectile, une même éprouvette tirant les divers échantillons légèrement variables d'un même type de poudre pourra se montrer ou très optimiste, c'est-à-dire beaucoup moins sensible que le canon normal aux irrégularités de la fabrication, ou au contraire exagérément pessimiste, c'est-à-dire amplificateur excessif de variations sans importance au point de vue du tir réel.

C'est l'étude du choix de l'éprouvette et des conditions de chargement convenables pour assurer des lois de correspondance rigoureuses entre le tir d'épreuve et le tir réel, qui constitue la partie la plus originale et la plus essentielle du travail de M. l'ingénieur en chef Crémieux.

Il montre par une discussion approfondie que, si la théorie permet de prévoir les conditions auxquelles on obtient en principe l'égale sensibilité de l'éprouvette et du canon d'emploi, c'est à l'expérience directe qu'il convient de demander les lois de correspondance par des tirs de lots de poudre de vivacités très différentes.

L'auteur consacre toute la troisième Partie de son Ouvrage à l'étude des résultats expérimentaux obtenus dans cette recherche des lois de correspondance, recherches engagées sur son initiative par le Service de l'Artillerie navale, et suivies par lui au Laboratoire central de la Marine : il montre comment en résulte un procédé commode pour la réception des

poudres de la Marine et comment on pourrait ainsi parvenir à n'employer pour toutes les poudres qu'un très petit nombre d'éprouvettes.

Si le temps n'est pas encore venu d'adopter une éprouvette unique, au moins semble-t-il qu'on serait en mesure dès aujourd'hui de réduire le nombre des canons d'épreuve à deux ou trois, l'un pour les poudres minces et les autres pour les poudres épaisses et très épaisses. Il y aurait à cette manière de faire d'autant plus d'intérêt que les poudreries munies de l'éprouvette correspondant aux poudres qu'elles fabriquent seraient en état de régler leur fabrication sans retards inutiles et, en cas de guerre, de procéder avec les Services consommateurs à des réceptions sur place d'une grande rapidité d'exécution.

Ce système, préconisé d'abord par M. Crémieux, présente des avantages évidents et montre tout l'intérêt qui s'attache à la détermination des lois de correspondance par les méthodes de l'auteur; le tarage des poudres avant les écoles à feu est une autre application importante des mêmes lois.

Toutes les discussions présentées dans l'Ouvrage de M. **Crémieux** témoignent, d'ailleurs, d'une connaissance approfondie des questions de balistique intérieure et de vues originales dans la critique des faits expérimentaux.

Votre Commission vous propose d'attribuer à l'auteur une part de *quinze cents francs* sur le prix extraordinaire de la Marine.

Rapport de M. **Lecornu** *sur les travaux de M.* Lafon.

M. **Lafon**, lieutenant de vaisseau, soumet au jugement de l'Académie des Sciences, en vue de l'obtention d'un prix, l'Ouvrage qu'il a publié sous le titre : *L'Aéronautique navale militaire* (*France et étranger*). Après quelques généralités, l'auteur donne une description sommaire des principaux types d'aéronefs, notamment des hydro-avions, et discute leurs conditions de stabilité ; puis il indique l'organisation de l'Aéronautique militaire en France, Abordant enfin le problème de l'Aéronautique navale, il fait connaître la situation actuelle tant en France qu'à l'étranger. Il termine par un exposé de ce que devrait être, à son avis, l'organisation rationnelle de ce Service.

La plus grande partie de l'Ouvrage concerne des objets administratifs qui échappent à notre compétence. Nous signalerons au point de vue technique les vues personnelles de l'auteur sur la meilleure forme d'avion marin. D'après lui, l'aviation maritime ne sera réellement pratiquable que

quand on disposera d'engins capables de s'élever dans la grande houle ou de s'y poser sans glissement.

Ce Volume résume bien l'état d'une question qui intéresse au plus haut point la Défense nationale. Nous proposons d'accorder à l'auteur une part de *cinq cents francs* sur le prix extraordinaire de la Marine.

L'Académie adopte les conclusions de ces Rapports.

PRIX PLUMEY.

(Commissaires : MM. Grandidier, Boussinesq, Deprez, Léauté, Bassot, Guyou, Hatt, Vieille, Lallemand, Lecornu; Sebert et Bertin, rapporteurs.)

Le prix est partagé :

Un prix de *deux mille francs* est décerné à M. **Dumanois** pour son Mémoire intitulé : *Application du moteur à combustion interne sur les navires de guerre;*

Un prix de *quinze cents francs* est décerné à M. **Moritz** pour son Ouvrage intitulé : *Les moteurs thermiques dans leurs rapports avec la Thermodynamique;*

Un prix de *cinq cents francs* est décerné à M. **Schwartz** pour l'ensemble de ses travaux.

Rapport de M. **Bertin** *sur le Mémoire de M.* Dumanois.

Le Mémoire de M. **Dumanois** comprend deux parties :

1° Une étude approfondie et une explication raisonnée des avaries éprouvées sur les moteurs légers construits pour la Marine de guerre et particulièrement les sous-marins.

Cette étude fait, dès à présent, autorité. Elle est le point de départ des recherches tentées en vue d'une application pratique du moteur Diesel, qui peut rendre de grands services.

2° Une proposition de disposition nouvelle qui paraît conçue rationnellement, mais sur laquelle on ne pourrait se prononcer qu'après expérience, si c'est à cette disposition que la Marine militaire se décide à recourir.

La première partie mérite l'attribution de la moitié du prix Plumey (*deux mille francs*).

Rapport de M. SEBERT *sur l'Ouvrage de M.* MORITZ.

M. **MORITZ**, ancien ingénieur des constructions navales, qui a laissé dans la Marine le souvenir d'intéressants travaux et de services distingués, a continué, dans sa retraite, à s'occuper de recherches scientifiques intéressant les constructions mécaniques et l'art naval.

Il vient de publier un important Ouvrage intitulé : *Les moteurs thermiques dans leurs rapports avec la Thermodynamique*, dans lequel il traite de questions concernant tous les genres de moteurs thermiques : moteurs à pétrole et à combustion, machines à vapeur alternatives et turbines à vapeur de tous types.

Cet Ouvrage constitue un travail digne d'attirer l'attention des constructeurs qui peuvent se trouver aux prises avec les difficultés d'application des nouvelles dispositions des machines motrices et qui désirent se rendre compte des conditions économiques de fonctionnement de ces machines.

L'Ouvrage, en effet, a pour but de mettre à la disposition des ingénieurs constructeurs qui, souvent jusqu'à ce jour, se sont rapportés trop exclusivement à la pratique pure, les ressources de la Thermodynamique pour l'étude rationnelle et complète des moteurs thermiques, au point de vue de la puissance qu'ils doivent développer et de l'économie qu'ils sont susceptibles de réaliser.

Les deux premiers Chapitres de l'Ouvrage ne font que rappeler les notions de Thermodynamique strictement indispensables pour cette étude.

La fonction *entropie*, qui est une des fonctions de l'énergie calorifique, si utile à l'analyse des consommations ou des puissances, y est définie pratiquement avec grande clarté et utilisée très simplement.

Un réseau entropique pour la vapeur d'eau, fort complet, applicable à tous les cas de la pratique, y est annexé.

Les deux Chapitres suivants sont consacrés aux machines alternatives à combustion interne de divers types et à vapeur.

L'étude qui en est faite ne peut laisser place, dans l'esprit du lecteur qui aura à l'appliquer, à aucun doute sur la consommation de combustible qu'il aura à envisager ou sur les causes multiples qui peuvent modifier cette consommation.

Il pourra ainsi, en particulier, obtenir, sans aléa, la dépense minima par cheval-heure compatible avec le problème posé.

Mais la partie la plus importante de l'Ouvrage est consacrée à l'étude complète des turbines à vapeur de tous types, tant au point de vue de leur

puissance que de leur consommation, soit qu'il s'agisse d'ailleurs de turbines marchant à allure constante, comme cela se produit à terre, soit qu'il s'agisse de turbines appelées à marcher à allures variables, comme à bord des navires.

Cette analyse est naturellement précédée d'un Chapitre relatif à l'écoulement de la vapeur d'eau, dans les tuyères qui conviennent ou non à un problème déterminé d'écoulement, c'est-à-dire à la transformation d'énergie calorifique en énergie cinétique. Le cas des tuyères avec section d'entrée non infinie est examiné tout particulièrement, de même que celui des tuyères qui ne conviennent pas à des pressions d'amont et d'aval données.

Les chocs de la vapeur qui se produisent, dans ce dernier cas, sont analysés.

Quant aux turbines elles-mêmes, leurs calculs complets, quel qu'en soit le type, y sont donnés en tenant compte de toutes les causes de pertes d'énergie et de leurs récupérations partielles.

Les divers types de turbines sont comparés rationnellement entre eux et avec les autres moteurs thermiques.

Pour tous ces moteurs, l'influence de la surchauffe est examinée avec précision. Enfin les applications à la propulsion des navires de guerre ou de commerce ont été traitées par l'auteur qui a envisagé les applications les plus modernes.

C'est principalement à la marine à vapeur que la publication de l'Ouvrage de M. **Moritz** a rendu des services.

Pour ce motif, la Commission propose d'attribuer à son auteur une somme de *mille cinq cents francs* à prélever sur le reliquat des fonds du prix Plumey.

Rapport de M. **Bertin** *sur un Mémoire de M.* Schwartz.

M. **Schwartz** a poursuivi pendant toute sa carrière l'amélioration des embarcations à vapeur de la Marine de guerre.

Il est l'auteur des plans adoptés à diverses reprises et devenus, pour ainsi dire, réglementaires.

Son Mémoire est le résumé de ses travaux.

La Commission attribue à M. **Schwartz** un prix de *cinq cents francs*.

L'Académie adopte les conclusions de ces Rapports.

PHYSIQUE.

PRIX HÉBERT.

(Commissaires : MM. Lippmann, Amagat, Bouty, Villard, Branly, Boussinesq, Émile Picard, Carpentier; Violle, rapporteur.)

M. **Mauduit** soumet au jugement de l'Académie un Ouvrage intitulé : *Machines électriques*, résumant le cours qu'il professe depuis plus de dix ans à l'Institut électrotechnique de Nancy. Cet Ouvrage ne fait pas double emploi avec les Traités justement classiques d'Électrotechnique générale : il a pour objet le développement précis et pratique des calculs nécessaires à la construction des machines dynamo-électriques. Il constitue, en réalité, une étude rationnelle et critique de la construction et du fonctionnement des différentes machines, base essentielle de l'instruction technique de l'ingénieur électricien. Comme le dit très bien l'auteur, « le problème de la construction d'une machine n'est pas de ceux qui se traitent par une élimination plus ou moins compliquée entre un certain nombre d'équations; il nécessite plutôt la connaissance d'une grande quantité de données numériques, susceptibles de faciliter le choix entre les diverses arbitraires et il ne peut être rationnellement entrepris que lorsque les élèves ont puisé les renseignements indispensables dans une série d'essais méthodiques sur différentes machines du même type que celles dont ils auront plus tard à effectuer le projet ».

Depuis la publication de son Traité, M. Mauduit s'est particulièrement attaché à la question de la commutation, sur laquelle avaient généralement cours des théories dont il établit l'inexactitude. Il montre l'influence des propriétés des balais sur la commutation. Il met en évidence plusieurs points importants, notamment le rôle des courants induits dans les enroulements inducteurs par les variations des ampères-tours de l'induit. Il est ainsi conduit à une théorie relativement simple, qui permet de tenir compte de tous les phénomènes et de calculer désormais avec une suffisante précision et sans formule compliquée les machines à courant continu.

Votre Commission estime que livre et recherches qualifient hautement M. **Mauduit** pour le prix Hébert.

L'Académie adopte la conclusion de ce Rapport.

PRIX HUGHES.

(Commissaires : MM. Lippmann, Violle, Amagat, Bouty, Branly, Boussinesq, Émile Picard, Carpentier; Villard, rapporteur.)

Depuis une vingtaine d'années, malgré le peu de loisirs que lui laissent les très absorbantes fonctions de professeur au Lycée Henry IV, M. **Louis Benoist** a publié sur les rayons X toute une série de remarquables travaux, et son nom demeure indissolublement attaché aux premières découvertes touchant les propriétés des nouveaux rayons.

M. Benoist a été, dans cette branche de la Physique, un ouvrier de la première heure : comprenant dès le début, par une juste intuition, que les rayons X sont proches parents de la lumière ultraviolette, il fait avec M. Hurmuzescu l'essai de leur action sur les corps électrisés; six semaines après la découverte de Röntgen, ces deux auteurs font les premiers connaître l'une des plus importantes propriétés des rayons X, celle d'égaliser les potentiels, aux forces électromotrices de contact près, et fondent la méthode d'étude qualitative et quantitative, devenue aujourd'hui la méthode dite d'*ionisation*, dont l'application s'est montrée, comme on le sait, si remarquablement féconde.

Peu après, M. Benoist reconnaît que les rayons X sont hétérogènes : il observe que le coefficient de transmission d'une substance pour ces rayons varie avec les conditions dans lesquelles ils sont émis, indiquant par cela même, qu'il existe des rayons d'espèces ou de *qualités* différentes, que ce coefficient de transmission permet précisément de définir. A cette propriété de la matière, analogue à ce qu'est pour la lumière la couleur d'un corps transparent, M. Benoist donne le nom heureusement choisi de *Radiochroïsme* et montre que si nombre de corps, l'aluminium en particulier, sont fortement radiochroïques, certains autres, tels que l'argent ou le cadmium, absorbent au contraire également tous les rayons; sur ces données il construit le premier instrument de mesure qu'on ait possédé pour l'étude des rayons X, le *Radiochromomètre*, au moyen duquel on définit sans peine la *qualité* d'un faisceau de rayons par l'épaisseur d'aluminium équivalente à une épaisseur d'argent donnée. On sait quels services ce précieux appareil a rendus et rend chaque jour aux radiologistes.

Poursuivant ses recherches sur ce sujet, M. Benoist démontre que le pouvoir absorbant d'une substance est une propriété purement atomique,

essentiellement additive, tout à fait indépendante de l'état de mélange ou de combinaison des corps, et fonction généralement croissante de leur poids atomique. Il énonce alors la loi de transparence de la matière pour les rayons X et construit des réseaux de courbes d'isotransparence au moyen desquels on peut construire le spectre d'un faisceau de rayons X, ou encore calculer le coefficient d'absorption d'un corps de composition connue.

Sur cet ensemble de résultats, M. Benoist fonde une méthode, entièrement nouvelle d'analyse qualitative et quantitative, donnant la composition d'un mélange ou d'une combinaison par la seule mesure de son pouvoir absorbant. Inversement, et c'est là une application particulièrement intéressante, la même méthode fournit un moyen de déterminer d'une manière purement physique le poids atomique d'un corps simple, libre ou combiné. Plusieurs déterminations effectuées ainsi par M. Benoist (indium, thorium, cérium, glucinium) ont démontré l'excellence de la nouvelle méthode.

D'autres travaux (Électrométrie, Chronophotographie par les flammes périodiques, Photochromie, etc.), seraient encore à signaler. Ceux dont on vient de lire l'exposé ont paru à la Commission suffisamment remarquables pour qu'à l'unanimité elle ait décidé de décerner le prix Hughes à M. **Benoist**.

L'Académie adopte la conclusion de ce Rapport.

PRIX L. LA CAZE.

(Commissaires : MM. Lippmann, Violle, Amagat, Villard, Branly, Boussinesq, Émile Picard, Carpentier; Bouty, rapporteur.)

M. **Jean Perrin** a eu cette rare fortune de se signaler à ses débuts par une découverte importante. On discutait depuis 25 ans sur la nature des rayons cathodiques. Dès ses premiers essais (1895), M. Perrin établit que ces rayons transportent de l'électricité négative. Ce résultat, demeuré classique, devait fournir plus tard une base expérimentale solide aux diverses théories électroniques.

En même temps que les rayons cathodiques, le jeune Perrin étudia aussi les nouveaux rayons découverts par Röntgen. Il apporte à ce double travail une ardeur si communicative que ses camarades normaliens le

secondent à l'envi : « Beaucoup d'entre eux, nous dit-il, n'ont jamais hésité à me consacrer leurs jours et leurs nuits, alors qu'il était nécessaire de fixer rapidement ses idées sur un sujet nouveau. » Le nom de M. Perrin demeurera associé à ceux des premiers pionniers qui ont exploré avec fruit un champ de recherches si fertile, que 20 années de recherches paraissaient loin d'avoir épuisé.

Ce coup d'éclat d'un tout jeune homme valut à son auteur, outre le grade de docteur ès sciences, une récompense plus enviée, la médaille Joule, décernée par la Société royale de Londres.

Peu de temps après, un cours de Chimie physique fut créé à la Sorbonne. L'activité exceptionnelle, l'incontestable originalité dont avait fait preuve M. Perrin, semblaient présager quelques-unes des qualités d'un chef d'école. Elles lui valurent la mission périlleuse d'organiser un enseignement auquel il n'était pas spécialement préparé et pour lequel il n'existait pas alors de modèles.

Notre jeune savant apporte à ce travail pédagogique la même fougue qui l'avait si bien servi dans ses recherches expérimentales. Quand, au bout de peu d'années, il pense avoir suffisamment établi les bases de son enseignement, il en réunit l'exposé dans un Livre pour lequel il ne craignit pas d'emprunter un titre illustré par Newton : *Les principes*. C'est en effet un exposé très personnel des principes de la Thermodynamique, et, dans la pensée de l'auteur, c'était aussi le premier Volume d'un Traité complet de Chimie physique.

Mais, dans une Science encore à l'état naissant, un esprit aussi ferme que celui de M. Perrin devait surtout être frappé par le nombre et l'importance des lacunes. C'est pourquoi le second Volume du cours de M. Perrin n'a pas encore vu le jour. En revanche deux de ces lacunes ont été si fructueusement explorées que deux Chapitres presque entièrement nouveaux du Livre futur en ont, comme spontanément, jailli.

Le premier de ces Chapitres a trait aux phénomènes qui dépendent de l'électrisation de contact et aux propriétés générales des colloïdes. On sait à quelle abondance de Mémoires diffus, à quelle confusion de faits épars et en apparence contradictoires se heurtent ceux qui veulent acquérir des idées claires dans ces matières controversées. Si M. Perrin n'y apporte pas la pleine lumière, il est cependant assez heureux pour jalonner, dans cette demi-pénombre, une voie nouvelle que les travaux ultérieurs semblent jusqu'ici élargir sans en changer le tracé général. Le rôle important que jouent l'électricité de contact, la nature et la valeur des ions

électrolytiques dans les transformations des colloïdes, telles que leur coagulation, leur stabilisation, etc. sont désormais hors de doute.

Le second et le plus important des deux Chapitres a pour objet le mouvement brownien, dont le P. Carbonnelle avait pressenti, M. Gouy affirmé et établi, par un premier faisceau de preuves, la nature moléculaire et cinétique. L'étude qualitative du phénomène était plus qu'ébauchée. Il restait à tirer les riches conclusions que pouvait promettre une étude quantitative, si l'on parvenait à vaincre les difficultés extraordinaires qu'elle semblait devoir comporter. C'est le plus beau titre de M. Perrin d'y être parvenu. Il a dû déployer pour cela une ingéniosité et une persévérance peu communes.

M. Perrin réussit d'abord à obtenir des émulsions de gomme gutte et de mastic à grains parfaitement sphériques, de grosseur à peu près invariable. Il se trouve dès lors en mesure de soumettre la théorie cinétique à la plus remarquable série de contrôles nouveaux. Guidé par un instinct sûr, il a la hardiesse d'assimiler une émulsion de granules à une atmosphère pesante. Il trouve, en effet, que le nombre de granules rapporté à l'unité de volume suit exactement la loi de Laplace relative à une atmosphère isotherme; c'est-à-dire que, lorsque les hauteurs au-dessus du fond du vase croissent en progression arithmétique, le nombre de granules en suspension, ce qu'on pourrait nommer la *densité granulaire*, décroît en progression géométrique. On peut dire que, quand l'équilibre est établi au sein de l'émulsion, la pression osmotique tendant à rétablir l'homogénéité de distribution des granules compense exactement l'action de la pesanteur qui tend à la détruire en amenant tous les granules au fond. La pression osmotique agit dans l'émulsion comme la pression hydrostatique dans l'atmosphère.

Se fondant dès lors sur la notion d'équipartition de la force vive entre les molécules d'espèce diverse, imposée par la théorie cinétique, M. Perrin compare les granules de ses émulsions à d'énormes molécules dont la force vive moyenne de translation ne doit pas différer de celle d'une molécule d'hydrogène ou d'azote à la même température. Cela admis, il suffira de mesurer les hauteurs dont il faut s'élever dans l'émulsion et dans une atmosphère gazeuse donnée pour observer une égale raréfaction. On en déduira directement le rapport de la masse inconnue d'une molécule de ce gaz à la masse connue d'un granule; et puisqu'on dénombre directement ceux-ci, on évalue par là même le nombre de celles-là. On saura donc combien de molécules d'hydrogène par exemple contient la molé-

cule-gramme de ce gaz. M. Perrin évalue ce nombre (nombre d'Avogadro) à $68,5.10^{22}$.

Quelque remarquable que soit un pareil résultat, il n'acquiert une valeur scientifique réelle que si les hypothèses admises sont éprouvées par la critique la plus sévère. Il faut donc varier le plus possible les méthodes de recherche, s'adresser aux phénomènes en apparence les plus divers pour en déduire, grâce à des expériences nouvelles, des valeurs indépendantes du nombre d'Avogadro, qu'on comparera ensuite.

Or l'application aux gaz monoatomiques de la formule de Van der Waals relative à leur compressibilité et l'étude de leur viscosité fournissent déjà, sur les bases de la théorie cinétique, une évaluation du nombre d'Avogadro, évaluation relativement grossière, car le covolume de Van der Waals, donnée essentielle du problème, n'est déterminé par les mesures de compressibilité que d'une façon assez incertaine. Au contraire, la méthode de M. Perrin est susceptible d'une précision indéfinie : ce n'est qu'une question de patience; tout se réduit à une numération de grains et à un calcul statistique de moyenne dont l'exactitude croît proportionnellement à la racine carrée du nombre total d'observations. Au reste les nombres d'Avogadro fournis par les deux méthodes concordent au degré d'approximation dont chacune d'elles est susceptible.

D'ailleurs M. Perrin ne se déclare pas satisfait pour si peu. Il varie sa méthode des atmosphères en changeant dans les limites les plus étendues la température, la grosseur des grains, la viscosité du liquide employé pour l'émulsion. Il emprunte à M. Einstein des formules théoriques qui lui permettent de déduire le nombre d'Avogadro de la mesure de l'écart d'un granule observé à diverses époques, par rapport à sa position initiale; de la mesure de la rotation des granules sur eux-mêmes; de la vitesse de leur diffusion. La concordance subsiste toujours.

Une telle accumulation de travail matériel, dans un temps si court, ne peut être l'œuvre d'un seul homme. Comme au temps de sa thèse, M. Perrin a su s'entourer d'une élite de collaborateurs et d'élèves dont il dirige le travail. Malgré le manque de ressources d'un laboratoire pour ainsi dire improvisé, dans lequel il n'a même pas eu jusqu'à ce jour de préparateur en titre, les travaux se multiplient autour de lui. Des diplômes d'études, même des thèses de doctorat sont sorties récemment de son laboratoire. Tous les efforts convergent. Chaque nouveau Mémoire apporte un complément utile : les idées originales du jeune professeur en reçoivent des confirmations importantes.

M. Perrin a fait un bel exposé de cet ensemble de recherches dans un Livre de vulgarisation : *Les atomes*, que l'Académie a récompensé par l'attribution du prix de Parville. Nous ne saurions mieux faire que de renvoyer à ce Livre pour divers développements relatifs au bleu du ciel, à l'ionisation des gaz, aux phénomènes radioactifs, etc., développements qui tous conduisent à des valeurs du nombre d'Avogadro invariablement concordantes, aux degrés d'approximation assez inégaux que comportent les données employées dans les calculs.

La situation scientifique acquise par M. Perrin, la haute considération dont il jouit, particulièrement à l'étranger, parmi tous les savants qui s'intéressent à la Physique, le recommandaient à notre choix. En dernier lieu, il est allé, dans une série de Conférences, représenter à l'Université Harvard la Science française et l'Université de Paris dont il était le délégué officiel.

En vous proposant de décerner à M. **Perrin** la plus haute récompense dont elle dispose, la Commission des prix de Physique a voulu consacrer la réputation justement acquise par un savant encore jeune dont elle est en droit d'espérer beaucoup encore dans l'avenir.

L'Académie adopte la conclusion de ce Rapport.

PRIX VICTOR RAULIN.

(Commissaires : MM. Lippmann, Violle, Amagat, Bouty, Villard, Branly, Boussinesq, Émile Picard ; Carpentier, rapporteur.)

Le prix est attribué à Mme **Marchand**, veuve du météorologiste qui a rendu à la Science de précieux services comme Directeur de l'Observatoire du Pic du Midi.

CHIMIE.

PRIX JECKER.

(Commissaires : MM. Gautier, Lemoine, Haller, Le Chatelier, Moureu, Schlœsing, Carnot, Maquenne; E. Jungfleisch, rapporteur.)

L'Académie a déjà manifesté l'intérêt qu'elle porte aux travaux scientifiques de M. **Marcel Delépine** en attribuant à ce savant, en 1900, le prix Wilde et, en 1907, une partie importante du prix Jecker. Par ces récompenses, l'Académie a entendu mettre en évidence tout un ensemble de recherches effectuées sur les aldéhydes et certains de leurs dérivés : combinaisons azotées, telles que les hydramides ou les amines formés par ces composés; combinaisons alcooliques ou acétals, dont la nature réversible a été établie; combinaisons avec l'acide sulfurique fumant, parmi lesquelles on doit citer le sulfate de méthylène donné par l'aldéhyde formique; etc. Ce dernier aldéhyde a été d'ailleurs l'objet de la part de M. Delépine de travaux spéciaux très étendus. On doit rappeler, en outre, que les recherches sur les aldéhydes ont comporté une partie thermochimique très développée et fort intéressante, ne laissant pas oublier que M. Delépine a été maintes fois associé par Berthelot à ses travaux. Le Rapport de 1907 a cité, en outre, la découverte de l'éther diméthylique, de l'acide méthylimidodithiocarbonique, effectuée à l'occasion de la séparation des méthylamines; cette découverte conduisit à des recherches importantes sur les corps homologues, et sur les uréthanes, composés isomères. Tous ces corps furent produits très simplement par l'action des éthers halogénés sur les thiosulfocarbonates d'amines ou d'ammonium. Le même Rapport mentionnait enfin diverses recherches de Chimie inorganique.

Ces distinctions de l'Académie ont accru l'activité de M. Delépine. Il a apporté à ses premiers travaux des développements considérables et ajouté des résultats d'un intérêt général manifeste. En outre, ses publications sur une partie de la Chimie minérale, qui confine à la Chimie organique et porte à rapprocher de plus en plus étroitement ces deux parties de la Science, ont retenu l'attention de la Commission du prix Jecker.

M. Delépine a préparé avec l'hexaméthylène-tétramine deux dérivés chlorés à l'azote, correspondant terme pour terme aux dérivés nitrosés connus. Aux arguments qui lui avaient fait attribuer à l'aldéhydate d'ammoniaque la constitution d'un trihydrate de C-triméthylhexahydrotriazine symétrique, il a ajouté une preuve décisive en préparant le dérivé trinitrosé $(CH^3CH:N.NO)^3$. Accessoirement, il a démontré que l'hexaéthylidène-tétramine, obtenue par Kudernatsch en chauffant l'aldéhydate d'ammoniaque avec l'ammoniaque, n'est autre que la tricrotonylidène-tétramine préparée autrefois par Wurtz.

Avec l'acide sulfurique fumant et l'aldéhyde ordinaire, M Delépine avait obtenu l'aldéhyde disulfoné; en remplaçant l'acide fumant par l'acide ordinaire, il régularisa la réaction jusqu'alors envisagée comme ne donnant qu'un charbonnement, et fonda sur elle, en lui apportant des modifications appropriées, un procédé de préparation de l'aldéhyde crotonique, à partir du paraldéhyde; ce procédé permet d'atteindre un rendement de 40 pour 100. Il a observé, dans la même réaction, la production constante d'un dimère de l'aldéhyde crotonique, $C^8H^{12}O^2$, encore une fois aldéhyde, le second atome d'oxygène étant indifférent comme celui du furfurol. Ce dimère a été le point de départ de la découverte de nouvelles combinaisons, dont quelques-unes ont été étudiées par lui, les autres par M. Douris. A ce propos, avec la collaboration de M. Bonnet, M. Delépine a montré comment on peut oxyder commodément les aldéhydes par l'oxyde d'argent.

Les composés sulfurés dérivés du sulfure de carbone, dont il avait décrit des métamorphoses fort variées, lui ont encore fourni l'occasion de nouvelles observations. Il a fait connaître une préparation des sulfocarbimides, exigeant l'emploi de deux fois moins d'amine primaire que les méthodes antérieurement connues. Reprenant l'étude des thiosulfocarbamates métalliques, il a fait ressortir leur caractère de complexe interne parfait dans certains cas (Cu, Ni, Co, etc.).

Le groupe de corps précédents lui a permis de découvrir une propriété fort particulière, commune à nombre de composés sulfurés : celle de s'oxyder spontanément à l'air à la température ordinaire, avec émission de lumière. En étudiant systématiquement les corps qui présentent cette propriété, M. Delépine est arrivé à la conclusion suivante : Une condition nécessaire, mais non suffisante cependant, de la production de cette oxyluminescence, est que le soufre soit doublement lié au carbone, ou, suivant une interprétation plus vraisemblable, que le soufre et le carbone voisin

aient des valences libres; il y a même des composés où le soufre est doublement lié au phosphore, au lieu de carbone, qui possèdent aussi l'oxyluminescence; il est indifférent que le soufre soit porté par l'un ou l'autre de ces métalloïdes.

L'ensemble des corps ou classes de corps qui ont été préparés pour ces recherches est considérable. Un grand nombre d'entre eux sont nouveaux, et certains ne possèdent pas l'oxyluminescence. En possession de ces matériaux, M. Delépine a consigné dans un Mémoire spécial d'autres remarques nombreuses et intéressantes, sur la volatilité, la densité, la coloration et la réfringence des composés organiques sulfurés.

A côté de ces publications d'ordre synthétique, signalons des travaux analytiques concernant la recherche du cuivre et du fer, en petites quantités, par l'emploi des thiosulfocarbamates; une méthode de séparation et de dosage de l'ammoniaque et de la pyridine; une étude de l'essence de criste-marine, essence dans laquelle a été démontrée notamment la présence de l'apiol d'aneth et du thymate de méthyle. Ce dernier principe n'avait encore été signalé dans aucune plante.

En dehors de ces découvertes effectuées dans le domaine de la Chimie organique pure, qui suffiraient à justifier la proposition de la Commission du prix Jecker, M. Delépine a publié des travaux importants de Chimie minérale; or nous avons déjà dit que certains de ces derniers se relient étroitement à la Chimie organique.

Il a d'abord repris son étude de l'iridium, métal dont la rareté impose des récupérations laborieuses; il a tracé à nouveau, à peu près complètement, l'histoire de ses chlorures et de ses chlorosels et redressé maintes données inexactes; il a fait connaître les aquopentachloro-iridites, $Ir(H^2O)Cl^5M^2$, et montré que l'eau de ces sels jouit de la propriété de se tautomériser en $OH-$ et $H+$, de sorte qu'il existe des hydroxopentachloroiridites trimétalliques, $Ir(OH)Cl^5M^3$. Une transformation identique s'observe chez le chlorure $IrCl^3$, nAq; elle avait été invoquée déjà par M. Delépine pour expliquer le passage des iridodisulfates verts aux iridodisulfates bruns plus riches en métal alcalin.

L'action de la pyridine sur les iridodisulfates et les chlorosels de l'iridium a conduit aux pyridino-iridodisulfates, aux pyridinapentachloro-iridites et iridates. Avec ces complexes, moitié minéraux, moitié organiques, nous pénétrons dans un domaine plus voisin de la Chimie organique que de la Chimie inorganique; cela ressort clairement de l'examen des propriétés des corps étudiés. En s'attachant avec succès à de telles questions,

M. Delépine a d'ailleurs contribué à développer et à propager les théories nouvelles relatives aux complexes, qui font de certaines parties de la Chimie minérale un prolongement de la Chimie organique.

Disons en terminant que M. Delépine a collaboré au Dictionnaire de Chimie de Wurtz et à d'autres publications; notre Confrère, M. Armand Gautier se l'est adjoint pour la troisième édition de son Traité de Chimie organique.

Les travaux qui viennent d'être rappelés ont donc touché à la Chimie organique, à la Chimie minérale et, par de nombreuses recherches thermochimiques ou physiques, à la Chimie générale. Ils ont contribué à donner aux théories de la Chimie organique un rôle important dans le développement de la Chimie minérale. La Commission, prenant en considération le grand intérêt qui s'y attache, propose à l'Académie d'attribuer à M. **Marcel Delépine** le prix Jecker pour 1914.

L'Académie adopte la conclusion de ce Rapport.

PRIX CAHOURS.

(Commissaires : MM. Gautier, Lemoine, Haller, Le Chatelier, Moureu, Schlœsing, Carnot, Maquenne; Jungfleisch, rapporteur.)

Le prix, d'une valeur de *trois mille francs*, est partagé également entre MM. **André Meyer** et **Vavon**.

PRIX MONTYON (Arts insalubres).

(Commissaires : MM. Gautier, Lemoine, Haller, Le Chatelier, Jungfleisch, Moureu, Schlœsing, Carnot, Maquenne.)

Le prix n'est pas décerné.

PRIX LA CAZE.

(Commissaires : MM. A. Gautier, Lemoine, Haller, Le Chatelier, Jungfleisch, Schlœsing, Carnot, Maquenne; Moureu, rapporteur.)

Ancien élève de l'École de Physique et de Chimie de la Ville de Paris, M. **Debierne** est aujourd'hui professeur dans cet Établissement.

Il débuta dans la recherche scientifique par quelques intéressants travaux de Chimie organique (série du camphre, acétylacétonates métalliques), exécutés au laboratoire de Charles Friedel, dont il a été le dernier préparateur. Mais ce sont surtout ses importantes études sur les corps radioactifs qui, depuis quelque douze ans déjà, ont attiré sur son nom l'attention du monde savant.

1. Peu après la découverte du polonium et du radium, après les premières observations qui les avaient conduits à admettre l'existence de nouveaux éléments chimiques doués de propriétés radioactives très intenses, Pierre Curie et Mme Curie eurent bientôt la certitude que ces substances hypothétiques ne pourraient être isolées qu'à la condition d'utiliser de grandes quantités de matières premières. Ils demandèrent à M. Debierne de s'occuper du traitement industriel des résidus de pechblende en vue de l'extraction des substances radioactives.

La marche des opérations, telle que l'établit M. Debierne, est particulièrement simple; par une application judicieuse de certaines réactions d'équilibre, elle permet de mettre en solution les matières actives contenues dans le résidu complexe initial, et de les déposer ensuite à un état de concentration relativement avancé. On put obtenir ainsi de grandes quantités de sels radifères et aboutir finalement, par des cristallisations fractionnées, à des sels de radium purs et, par conséquent, à la démonstration de l'individualité chimique de ce nouvel élément.

Le procédé d'extraction ne fut d'ailleurs pas gardé secret; les réactions utilisées sont encore en usage dans les fabriques de radium. M. Debierne prit ainsi une grande part au développement de l'industrie du radium, dont l'importance grandit de jour en jour. Il n'a cessé de s'occuper du procédé d'extraction de diverses substances radioactives, et il dirige encore aujourd'hui les traitements industriels effectués par le laboratoire de Radioactivité de la Faculté des Sciences.

2. Tout en s'occupant de l'extraction du radium, M. Debierne étudia les différents produits séparés de la pechblende. Il découvrit bientôt une nouvelle substance active, qu'il désigna sous le nom d'*actinium*, et dont il étudia les différentes particularités au double point de vue chimique et radioactif.

Tout l'intérêt de cette découverte est apparu par la suite. L'actinium, comme le radium, est une substance très fortement radioactive. Il appar-

tient, par ses caractères chimiques, à la famille de *terres rares*, et sa séparation, en raison de la minime proportion contenue dans les minerais, est extrêmement difficultueuse. On ne connaît pas encore d'une manière certaine son origine; on considère seulement comme fort probable qu'il dérive de la famille uranium-radium. Il occupe une place importante parmi les substances radioactives, attendu qu'il constitue, avec ses produits de transformation, l'une des trois familles d'éléments radioactifs actuellement connues. Cette famille a été étudiée d'une manière complète tant par M. Debierne que par divers savants étrangers; elle présente de nombreuses particularités intéressantes. Bornons-nous à rappeler que son émanation, qui est très différente de celle du radium, a une vie moyenne excessivement courte (environ 5 secondes), et qu'elle permet, par la facilité avec laquelle on peut la dégager des préparations solides d'actinium, de réaliser des expériences très brillantes.

3. En dehors de ses recherches sur l'actinium, M. Debierne s'est occupé de toutes les questions d'ordre chimique ou physique ayant quelque importance en Radioactivité, et les résultats obtenus par lui sont nombreux et parfois d'un haut intérêt.

Il collabora avec Pierre Curie dans diverses recherches sur la Radioactivité induite. Il reprit plus tard l'étude du phénomène, détermina le mécanisme du dépôt de l'activité sur les surfaces solides et en fit la théorie complète.

4. Une partie notable de ses recherches se rapporte à l'étude des gaz produits par les substances radioactives.

D'une manière générale, ces gaz proviennent surtout d'une décomposition chimique de l'eau provoquée par les substances actives. M. Debierne montra que la décomposition est due à l'action des rayons qu'elles émettent et indiqua les mécanismes possibles du phénomène.

A la suite de la découverte fondamentale, par Sir W. Ramsay et Frédéric Soddy, d'une production continue d'hélium par le radium, M. Debierne établit une technique perfectionnée pour la recherche de très petites quantités de gaz, afin de déterminer la nature des gaz produits par les autres substances actives. Cette technique, qui présente de nombreux avantages de sécurité et de précision sur celles qui étaient antérieurement utilisées, lui a permis d'abord de démontrer la formation de l'hélium par l'actinium et, plus tard, en collaboration avec Mme Curie, la formation du même gaz

par le polonium. Ces résultats ont montré, conformément aux théories alors proposées, que l'hélium est produit par un grand nombre de substances actives et est probablement un constituant fondamental de tous les atomes.

5. M. Debierne, ayant établi une méthode particulière de préparation de l'émanation du radium à l'état concentré d'abord, puis complètement pure, mesura son volume avec exactitude, observa son spectre ainsi que diverses propriétés, et contribua ainsi, en même temps que Sir Ramsay et Sir Rutherford, à établir l'individualité chimique de ce gaz radioactif. Les mesures de volume confirmèrent celles de Sir Rutherford, plus conformes à la théorie.

Dans ces expériences, l'émanation pure fut isolée sous forme de petites bulles gazeuses d'un volume total, sous la pression atmosphérique, inférieur à $\frac{1}{10}$ de millimètre cube, qu'on enfermait entre deux colonnes de mercure dans un tube capillaire. A l'aide de ces bulles d'émanation, un grand nombre d'expériences furent réalisées. On compara la chaleur dégagée à celle d'une quantité correspondante de radium. Des essais furent faits pour tenter de modifier la loi de destruction spontanée de l'émanation. Cette loi n'est nullement altérée par le fait que l'émanation se trouve à l'état concentré et subit ainsi l'action d'un rayonnement intense; elle n'est pas davantage modifiée par l'action de décharges électriques ou d'un champ magnétique élevé. Ces études mirent en évidence, d'une manière particulièrement nette, le caractère essentiellement spontané des transformations radioactives.

Le poids atomique de l'émanation du radium doit, d'après les théories admises, différer de celui du radium (226,4) de seulement 4 unités, qui représentent le poids atomique de l'hélium. Les essais de détermination, faits par diverses méthodes, avaient conduit à des résultats très différents sur le poids atomique, qu'il était si important de connaître avec exactitude. M. Debierne établit une nouvelle méthode de mesure de la densité gazeuse utilisant l'écoulement, à travers un trou en paroi mince, du gaz à une pression de l'ordre de $\frac{1}{100}$ de millimètre de mercure. Dans ces conditions, la loi d'écoulement d'un gaz n'est nullement altérée par la présence d'un gaz étranger. Les résultats obtenus avec l'émanation, très concordants, furent trouvés voisins du nombre théorique (222,4).

6. Au cours de ces dernières années, M. Debierne a exécuté, en commun

avec Mme Curie, diverses recherches également importantes. Ce fut d'abord la préparation du radium métallique, opération qui, étant donnée la très faible quantité de sel pur dont on disposait, présentait d'énormes difficultés. Les principales propriétés du métal, qui est encore plus altérable que le baryum et se combine immédiatement à l'azote et à l'oxygène, furent déterminées. Sa radioactivité, à l'état d'élément isolé, se montra la même que celle qu'il manifeste sous forme de combinaison, fait capital qui maintes fois avait été mis en doute.

Un autre travail, encore en cours, eut pour objet la préparation du polonium à l'état concentré et la réalisation de diverses expériences. L'obtention du polonium suffisamment concentré nécessita le traitement de 5 tonnes de matières; car la proportion du polonium contenu dans un minerai est environ 5000 fois plus petite que celle du radium, de telle sorte qu'un minerai riche contient seulement $\frac{2}{100}$ de milligramme de polonium par tonne. L'examen du spectre de la préparation concentrée fit découvrir une nouvelle raie relativement forte caractérisant le polonium, et disparaissant dans la suite en même temps que celui-ci. L'individualité chimique du polonium fut ainsi confirmée. La formation d'hélium par le polonium fut en outre démontrée, et le volume produit dans un temps donné fut exactement mesuré. En même temps, le nombre des particules α émises par la même préparation fut compté avec exactitude par enregistrement photographique de chaque émission. La particule α étant constituée par un atome d'hélium, la constante d'Avogadro fut ainsi déterminée par une méthode directe absolument exempte d'incertitude. Enfin, des indices très sérieux de la transformation du polonium en plomb semblent avoir été observés.

7. A côté de ces recherches expérimentales, M. Debierne a abordé en outre divers travaux d'ordre purement théorique.

Examinant, notamment, la question si troublante de la cause initiale des transformations radioactives, qui se font, comme on sait, d'une manière paraissant absolument spontanée, il a montré que la loi fondamentale qui régit ces phénomènes, quoique ayant également la forme d'une loi statistique, ne peut être expliquée aussi facilement que la loi d'action de masse qui résulte de l'agitation thermique. Il a envisagé les différentes hypothèses possibles, et, après une discussion approfondie, il est arrivé à cette conclusion que la plus plausible est qu'il existe, à l'intérieur des atomes, un monde extrêmement compliqué, qui est le siège d'un mouvement désordonné, comme celui des molécules d'un gaz à l'intérieur d'un récipient

fermé. Cette conclusion fut adoptée par Henri Poincaré. D'une haute portée philosophique, elle interviendra probablement d'une manière fondamentale dans la théorie sur la constitution des atomes.

Nous nous sommes efforcés, dans le bref exposé qui précède, à mettre en relief toute l'originalité et tout l'intérêt des travaux de M. **Debierne**. Ils ont classé leur auteur parmi les meilleurs ouvriers de cette magnifique Science qu'est la Radioactivité. Aussi votre Commission a-t-elle été unanime à vous proposer de lui décerner le prix La Caze de Chimie pour l'année 1914.

L'Académie adopte la conclusion de ce Rapport.

MINÉRALOGIE ET GÉOLOGIE.

PRIX FONTANNES.

(Commissaires : MM. A. Lacroix, Barrois, Wallerant, Termier, De Launay, Perrier, Zeiller, Bouvier; Douvillé, rapporteur.)

M. **Jean Boussac** a publié un Mémoire très original ayant pour titre : *Essai sur l'évolution des Cérithidés dans le mésonummulitique du bassin de Paris.*

Mettant à contribution les matériaux exceptionnellement abondants que fournissent ces couches, il a recherché les relations phylétiques de ce groupe de fossiles en se basant sur « la plus grande ressemblance et sur la succession continue dans le temps ». L'ornementation des Cérites est assez compliquée pour que ses variations donne des éléments de comparaison très précis; elle représente en fait un réactif d'une grande sensibilité. Un examen minutieux de ces caractères a permis à M. Boussac de reconstituer les principaux rameaux phylétiques qui se développent dans la période étudiée, et il a été frappé de retrouver dans leur évolution une concordance frappante avec quelques-unes des lois établies par de Vries pour le règne végétal.

La mutation telle que l'a établie Waagen, consiste en une modification de l'ensemble des individus, remplaçant l'espèce souche à partir d'un moment donné; elle ne se rencontre que très exceptionnellement chez les Cérithidés. Le plus souvent, les mutations qu'on observe sont celles qui ont été définies par de Vries : elles donnent naissance à des véritables *espèces élémentaires* (de Vries), c'est-à-dire à des formes stables, fluctuant dans des limites distinctes et ne montrant pas avec le temps de changements lents et graduels; elles obéissent aux lois suivantes qui résument les conclusions de l'auteur :

Les nouvelles espèces élémentaires apparaissent subitement, sans intermédiaires.

Elles apparaissent à côté de la forme souche et se développent avec elles.

Elles montrent immédiatement une constance absolue et sont représentées dès l'origine par un grand nombre d'individus. Il ne semble pas y avoir de relations entre les mutations (formation des espèces élémentaires) et les fluctuations (formation des variétés).

Les mutations se font dans toutes les directions, mais seulement à certaines époques comme l'a indiqué de Vries. Dans le cas présent, M. J. Boussac constate qu'il existe, pour la forme comme pour chacun des rameaux, des périodes de mutation relativement courtes séparées par des intervalles de stabilité et de stérilité beaucoup plus longs. *Ces périodes coïncident précisément avec les limites des étages*. Il semble donc que ce soit à des causes externes très générales qu'on doive le déclenchement, si l'on peut dire, de la mutabilité et l'apparition de caractères nouveaux jusque-là conservés à l'état latent dans les espèces.

On ne peut qu'être frappé de l'importance de ces conclusions; elles montrent avec quelle remarquable sagacité l'auteur a su tirer partie des matériaux qu'il a eu à sa disposition. La Commission propose à l'unanimité de lui décerner le prix Fontannes.

L'Académie adopte la conclusion de ce Rapport.

BOTANIQUE.

PRIX DESMAZIÈRES.

(Commissaires : MM. Guignard, Bonnier, Prillieux, Zeiller, Mangin, Perrier, Müntz, Bouvier; Costantin, rapporteur.)

Deux candidats sont sur les rangs cette année pour obtenir le prix Desmazières : d'une part, M. **Bruchmann** et, d'autre part, MM. **de Istvanffi** et **Palinkas**. Par une coïncidence assez singulière, ces deux candidats ont déjà concouru ensemble, en 1900, pour la même récompense. M. Bruchmann avait alors présenté un important travail sur le prothalle et sur la germination des Lycopodes et c'est lui qui alors remporta le prix. M. de Istvanffi n'obtint qu'une mention pour une étude sur les Champignons comestibles et vénéneux de la Hongrie, Ouvrage qui était un commentaire du code de L'Escluse.

Le travail présenté par MM. de Istvanffi et Palinkas est intitulé : *Études sur le Mildiou de la Vigne* (1). C'est un travail de 125 pages accompagné de 9 planches soigneusement exécutées, publié en hongrois, avec une édition en français dans le Tome IV de l'Institut royal ampélologique hongrois. Ce travail est édité sous les noms de M. de Istvanffi et de M. Palinkas. Déjà depuis dix ans, M. de Istvanffi s'occupe de cette maladie et il a publié soit seul, soit avec la collaboration de ses élèves, un certain nombre de Notes sur cette question (2).

(1) *Études sur le Mildiou de la Vigne* (*Annales de l'Institut central ampélologique royal hongrois*, t. IV, 1913, 125 pages et 9 planches), par M. de Istvanffi (Gyula) et Palinkas (Gyula). En hongrois : *Tanulmányok a Plasmopara viticolá ról.*

(2) *Traitement du Mildiou. Instruction de traitement de l'Institut ampélologique royal hongrois*, 1, 1905, 12 pages, 5 figures (en hongrois); 1906, 24 pages, 5 figures (en hongrois). — *Comment combattre le Mildiou*, 1909 (en hongrois). — *Sur les dégâts causés par le Mildiou*, Budapest, 1908, 21 pages (en hongrois). — *Sur la perpétuation du Mildiou de la Vigne* (*Comptes rendus*, t. 138, 1904, p. 643). — *Recherches sur les rapports entre le temps et le Mildiou en Hongrie*, par Istvanffi et Savoly (*Congrès international de viticulture*, Montpellier, 1911). — Etc.

M. de Istvanffi a pensé que, pour perfectionner le traitement de cette grande maladie de la vigne, il fallait, avant tout, mieux connaître la biologie du parasite. Il s'est convaincu qu'il restait beaucoup à chercher sur ce sujet. Il a d'abord mis en évidence le mode d'hivernage du *Plasmopora* dont le mycélium séjourne pendant le froid dans les pousses de la vigne. Il a étudié avec M. Savoly l'influence du temps et des conditions climatologiques. La recherche de l'incubation de la maladie à la suite d'inoculation l'a préoccupé dans ces derniers temps et c'est surtout l'objet de son dernier Mémoire. Déjà beaucoup d'études expérimentales avaient été entreprises sur cette question, notamment par Millardet, MM. Ravaz et Verge, Müller Thurgau, etc., mais c'est M. de Istvanffi qui a institué les expériences les plus variées d'infection artificielle en plein air. Il a employé pour cela des méthodes variées qui ont pu se contrôler mutuellement et établir nettement l'infection artificielle, même dans le cas d'invasion spontanée. En faisant ses inoculations suivant les figures géométriques déterminées, il arrivait à faire naître des taches d'huile sur lesquelles, par transport à l'étuve, on pouvait faire apparaître en conidiophores les dessins primitivement faits. Il n'y avait donc pas de doute sur la cause du mal dans ce cas.

Cette méthode précise lui a permis de déterminer avec certitude la durée de l'incubation. On voit qu'elle est de 10 à 12 jours en mai, 9 jours en juin, 5 jours en juillet et août.

L'infection artificielle des grappes a été également suivie sur des plantes coupées à divers états de développement, puis sur des grappes attachées au cep en plein air. Pour les grappes, l'incubation est variable : 9 à 11 jours au début de juin; 7 à 9 à la fin; 8 à 10 en juillet.

La question de la production des taches d'huile est étudiée avec détails. La pénétration du parasite se fait par les stomates et chaque tache d'huile est causée par autant de jeunes mycèles et, vue au microscope, cette tache présente au début l'aspect d'un échiquier à cause des mycèles isolés.

Un cas rare à signaler est celui observé par un temps chaud où la période d'incubation est tellement écourtée, par suite des pluies abondantes, qu'on n'observe plus les taches d'huile préalablement caractérisées avant l'apparition des conidiophores.

Comme les zoospores n'attaquent la Vigne qu'à travers les stomates, il était nécessaire d'étudier avec soin leur répartition; cette étude a été faite d'une manière méthodique en vue d'indications pour la Pathologie. C'est ainsi qu'on a pu infecter des feuilles d'un centimètre de diamètre,

L'étude histologique et anatomique des conidiophores a été entreprise avec beaucoup de précision. Par les temps froids ou secs, ces appareils sont très petits et portent très peu de conidies. En milieu humide et chaud, ils prennent un grand développement et un arbuscule peut produire jusqu'à 400 appareils reproducteurs. L'examen de la rapidité de germination, de la maturation, de la production des zoospores sont des questions intéressantes, et celles de la conservation ou de la perte du pouvoir germinatif ont une portée incontestable. Les conidies, notamment, dépérissent quand, après une pluie faible, il survient un temps très sec (30 à 40 pour 100 d'humidité), chaud et venteux.

Ces recherches conduisent M. de Istvanffi à l'exposé d'un traitement rationnel de la maladie. Le temps du sulfatage est arrivé quand les taches d'huile font leur apparition sur les feuilles. Le vigneron doit alors transporter quelques feuilles tachetées sous une cloche dans une assiette dans une pièce chaude. S'il voit apparaître les arbuscules du parasite, il doit sulfater sans retard parce que, s'il survient des pluies abondantes, les taches étant mûres, les conidiophores apparaîtront à coup sûr le jour suivant et causeront de nouvelles infections. En sulfatant les taches d'huile récentes, on protège la Vigne contre l'éruption de la maladie.

La question de la réceptivité des vignobles est liée à l'état de la plante et est en rapport direct avec la teneur en eau. Toute cause qui abaisse la teneur en humidité diminue la réceptivité. Si un abaissement de température amène des brouillards, un ciel couvert, la transpiration de la Vigne diminue et la teneur en eau devient plus grande et l'on constate que la réceptivité au mildiou s'accroît.

En somme, on voit que le travail de M. de Istvanffi et de ses collaborateurs renferme des renseignements intéressants et il paraît juste de le récompenser.

Les Notes et Mémoires présentés par M. Bruchmann cette année sont au nombre de sept, ils ont été publiés de 1897 à 1913 et forment un complément important à ses premières recherches sur les Lycopodes, ils se rapportent exclusivement à l'étude des Sélaginelles ([1]), complétant ainsi la

---

([1]) *Untersuchungen über* Selaginella spinulosa *A. Br.*, Gotha, 1897. — *Von den Wurzelträgern der* Selaginella Kraussiana *A. Br.* (*Flora*, Bd. 95, 1905). — *Von dem Prothallium der grossen Spore und der Keimes entwickelung einiger* Selaginella *Arten* (*Flora*, Bd. 99, 1908). — *Von den Vegetations organen der* Selaginella

grande enquête entreprise par l'auteur sur le groupe des Lycopodinées. C'est une série de monographies soigneusement faites de types variés appartenant à un seul genre : *Selaginella spinulosa, Kraussiana, Poulteri, Martensii, Lyallii, denticulata, rubricaulis, Galeottei*, etc. Une étude approfondie sur un tel sujet présente un véritable intérêt, car la classe à laquelle appartiennent ces plantes a eu un rôle prépondérant dans l'évolution des plantes supérieures.

Le prothalle des Lycopodes étudié dans le premier Mémoire de M. Bruchmann, récompensé en 1900, révèle une invasion précoce des Champignons et une tuberculisation comparable à celle qui se produit dans la germination des Orchidées.

Chez les Sélaginelles, l'ensemble des recherches soumises à nouveau à l'examen de l'Académie montre que la vie symbiotique y joue un rôle beaucoup plus subordonné. La germination des spores n'exige pas l'intervention de Champignon, comme c'est évidemment le cas dans les Lycopodes, où une étude expérimentale mériterait d'être entreprise.

M. Bruchmann insiste sur la présence des endophytes dans plusieurs espèces, notamment dans le *Selaginella spinulosa* et dans le *Selaginella Preissiana*, mais c'est tardivement que leur apparition se manifeste et, pas plus dans le développement des macrospores que dans celui des œufs, après la fécondation, ils ne doivent intervenir pour en provoquer la mise en branle de la division cellulaire.

C'est par l'étude fine d'Anatomie embryologique que les Mémoires de M. Bruchmann sont intéressants. Les phases de croissance des spores révèlent, suivant les espèces, des différences assez notables : dans certains types, le prothalle se divise en deux parties par l'existence d'un diaphragme (*S. Poulteri, Kraussiana*), ailleurs ce diaphragme fait défaut (*S. Martensii*); les rhizoïdes du prothalle offrent également des variations notables et c'est surtout dans le *S. Galeottei* qu'ils prennent une importance prépondérante.

C'est surtout par l'évolution de l'œuf et la différenciation progressive de l'embryon que la caractérisation de plusieurs types s'accuse. M. Bruchmann est parvenu à en distinguer trois fondamentaux parmi les espèces soumises à son examen : 1° celui du *S. Martensii* où les premières divisions de l'œuf lui permettent de distinguer une partie qu'il nomme *hypobasale*

Lyallii *Spring* (*Flora*, Bd. 100, 1910). — *Ueber* Selaginella Preissiana *Spring* (*Flora*, Bd. 100, 1910). — *Zur Embryologie der Selaginellaceen* (*Flora*, Bd. 104, 1912). — *Zur Reduktion des Embryoträgers bei Selaginellen* (*Flora*, Bd. 105, 1913).

qui forme le suspenseur seul, tandis que la partie *épibasale* engendre successivement, l'hypocotyle, le pied, la racine, le bourgeon terminal; 2° celui du *S. denticulata* et *rubricaulis* où la partie hypobasale produit, en outre du suspenseur, le pied et la racine; 3° celui du *S. Galeottei* où la partie hypobasale forme le suspenseur, le pied, la racine et l'hypocotyle. L'édification de chacun de ces types se trouve donc orientée dans trois voies différentes par les premiers cloisonnements de l'embryon.

Tout récemment, en 1913, M. Bruchmann est revenu sur l'étude de deux espèces étudiées par lui antérieurement, en 1908, les *S. Kraussiana* et *Poulteri* et il a élucidé définitivement un point délicat relatif à l'importance du suspenseur dont les caractères avaient été mal interprétés jusque-là. Il a montré que la partie ventrale de l'archégone prend un grand développement, s'allonge en un tube qui traverse le diaphragme, et c'est seulement à sa base que s'observe l'œuf qui ne tarde pas à se diviser en deux cellules, et le suspenseur y est aussi réduit que possible; le développement se rattachant d'ailleurs au second des types décrits plus haut.

Il n'y a pas seulement dans les Mémoires soumis à l'examen de l'Académie une étude détaillée des caractères embryologiques, les particularités anatomiques et biologiques y sont soumises à une investigation très attentive. La structure du *S. Lyallii* est décrite avec beaucoup de précision; l'étude des organes qualifiés de porte-racine dans le *S. Kraussiana*, celle des rhizomes du *S. Preissiana*, cette espèce aberrante de l'ouest de l'Australie et de la Tasmanie, constituent également des Chapitres intéressants des recherches de M. Bruchmann.

L'ensemble de tous ces Mémoires mériterait certainement un encouragement, malheureusement le prix Desmazières ne peut pas être divisé. Aussi la Commission propose-t-elle à l'Académie d'accorder le prix Desmazières à MM. **de Istvanffi** et **Palinkas** et une mention à M. **Bruchmann.**

L'Académie adopte les conclusions de ce Rapport.

PRIX MONTAGNE.

(Commissaires : MM. Guignard, Bonnier, Prillieux, Zeiller, Costantin, Perrier, Müntz, Bouvier; Mangin, rapporteur.)

Le prix est partagé :

Un prix de *mille francs* est décerné à M. **Sauvageau** pour sa Monographie des *Cystoseira;*

Un prix de *cinq cents francs* est décerné à M. **Coppey** pour ses travaux bryologiques.

Rapport de M. **Mangin** *sur les travaux de* MM. Sauvageau *et* Coppey.

Le Mémoire présenté par M. **Sauvageau** sous le titre : *A propos des* Cystoseira *de Banyuls et de Guethary*, est une monographie très complète d'un genre dont la détermination était devenue impossible par suite de l'insuffisance des matériaux conservés en herbier.

Les *Cystoseira* présentent une taille assez grande et, pour les conserver, il faut en récolter des fragments. M. Sauvageau montre que l'ignorance des auteurs d'exsiccata sur le mode de végétation de ces algues ne leur a pas permis de choisir les parties caractéristiques de chaque espèce, de sorte que les documents conservés dans certaines collections sont notoirement insuffisants pour permettre de préciser ou de rectifier les déterminations.

C'est l'appareil végétatif qui fournit par ses variations les caractères distinctifs des espèces.

Rarement constitués par une tige rampante, les *Cystoseira* présentent le plus souvent soit une seule tige dressée, fixée par un disque arrondi, soit plusieurs tiges dressées, insérées sur une souche cespiteuse. Le développement des rameaux primaires a lieu de deux manières : tantôt il est continu et le diamètre des rameaux diminue graduellement de la base au sommet. A la période de repos, le rameau se désarticule soit au ras de la tige, soit à une certaine distance en laissant une base capable ou non de prolifération.

Tantôt le développement du rameau est discontinu : il produit d'abord une base courte et renflée, lisse ou épineuse appelé *tophule*, sorte de tubercule de réserves qui, après une période de repos plus ou moins longue, bourgeonne à son sommet et développe le rameau proprement dit. Celui-ci, toujours caduc, est remplacé dans les années suivantes par des bourgeonnements successifs développés à la même place.

Ces deux modes de formation des rameaux sont séparés sur des espèces spéciales ou parfois réunis sur la même espèce (*C. granulata*, *C. platyclada*).

L'apparition de feuilles chez un certain nombre d'espèces complète l'appareil végétatif.

La physionomie des espèces change profondément pendant la période de repos ou de stérilité à la suite de la chute des rameaux; à ce moment, les formes deviennent méconnaissables, tandis que *C. Montagnei*, *C. opun-*

tioides, *C. spinosa* sont réduits à une tige couverte de tophules, le *C. mediterranea* est couvert de rameaux courts, le *C. discors* est revêtu de rameaux secondaires filiformes, contournés, très divariqués, etc.

Les *Cystoseira* présentent un phénomène d'iridescence depuis longtemps connu, mais dont le mécanisme est encore problématique. La plupart des auteurs, sans en connaître la nature, s'accordaient à voir dans ce phénomène un moyen de protection pour la plante. Il permettrait à celle-ci d'éliminer les radiations dommageables aux cellules. M. Sauvageau critique cette hypothèse et, par des observations multipliées sur les espèces à diverses profondeurs, il conclut qu'elle est insoutenable.

La présence des aérocystes ou vésicules aquifères avait paru, d'après les idées d'Agardh, une caractéristique des individus croissant à une certaine profondeur; par leur présence ils contribueraient à amener les rameaux à la surface et ainsi à faciliter la déhiscence des cellules reproductrices.

Il faut renoncer aussi à cette idée puisque, parmi les nombreux individus de *C. ericoides* qui croissent côte à côte, les uns sont pourvus d'aérocystes, les autres n'en possèdent pas.

Les conceptacles jouent un rôle secondaire dans la spécification, néanmoins leur examen a fourni à l'auteur d'intéressantes données. Typiquement hermaphrodites avec les oogones au fond des cryptes fructifères et les anthéridies disposées en couronne autour des oogones, les conceptacles peuvent devenir unisexués et certaines espèces présentent des individus femelles non par avortement des anthéridies, mais par substitution des oogones à ces derniers organes. Il n'existe aucun caractère extérieur différentiel pour les conceptacles hermaphrodites, mâles ou femelles.

On sait que sur les huit oosphères nées dans un oogone, une seule est normalement fécondée. Ce fait est dû à l'expulsion de sept noyaux stériles qui sont mis en liberté dans le liquide où baigne l'oosphère et dans l'espace laissé entre celle-ci et l'*endochiton*.

Ces noyaux ne dégénèrent pas dès leur sortie du cytoplasme, ils demeurent vivants pendant un certain temps et peuvent même être fécondés par un anthérozoïde sans que la fusion provoque de phénomènes particuliers. Cette observation est très importante; on n'avait pas encore signalé l'existence de noyaux vivants hors du cytoplasme.

Grâce à ces données morphologiques jusqu'alors inconnues, M. Sauvageau a pu reprendre à pied d'œuvre l'examen des formes de l'Océan et de la Méditerranée. Il a décrit aux diverses périodes de la végétation plus de 30 espèces dont le tiers sont nouvelles. Les diagnoses un peu longues sont précieuses parce qu'elles précisent l'étendue des variations de chaque

espèce; elles sont accompagnées d'un tableau dichotomique destiné à faciliter les recherches spécifiques.

L'abondance, la nouveauté et la précision des résultats font de cette monographie des *Cystoseira* un travail de la plus haute valeur.

M. Coppey, professeur au lycée de Nancy, s'était spécialisé dans l'étude des Muscinées. Pendant les rares loisirs d'une fonction absorbante, il avait herborisé aux environs de Nancy, dans les Vosges, la Haute-Saône et rapporté de ses excursions des matériaux dont l'étude, publiée dans divers Recueils, l'avait classé hors de pair parmi les bryologues maintenant de plus en plus rares. Élargissant le cercle de ses investigations, M. Coppey donnait les plus grandes espérances quand la mort l'a enlevé à la Science.

Pour rendre hommage à sa mémoire, sa veuve a soumis à votre appréciation les travaux déjà nombreux de son mari. Votre Commission a examiné l'œuvre de ce jeune savant; elle est très digne d'intérêt tant par les analyses précises que par les considérations nouvelles et imprévues sur la végétation bryologique de diverses régions.

Les Muscinées des environs de Nancy précédées de la revision critique des plantes cellulaires de la Meurthe, de Godron, n'ont pas seulement fourni le tableau le plus complet de la végétation bryologique des environs de cette ville, mais elles sont accompagnées de nombreuses données topographiques et éthologiques sur les diverses stations qui donnent à ce modeste travail une autorité particulière.

La contribution à l'étude des hépatiques de la Haute-Saône et les études phytogéographiques sur les mousses de la Haute-Saône constituent des modèles en leur genre.

Malgré le Catalogue publié en 1883 par Renauld, beaucoup d'espèces avaient été omises, une centaine environ, et la contribution publiée par M. Coppey ne comprend pas moins de 450 espèces dont l'énumération est accompagnée de notes critiques d'un grand intérêt.

Dans les contributions à l'étude des Muscinées de la Grèce, M. Coppey a examiné les nombreux matériaux recueillis par Maire et Petit-Mengin et il a pu formuler dans un exposé original les traits de la végétation bryologique d'une région entièrement méconnue. Contrairement à l'idée généralement répandue, la flore bryologique de la Grèce n'est pas entièrement méditerranéenne et l'auteur distingue deux zones : la province méditerranéenne et la province montagneuse septentrionale.

La première comprend toutes les Iles, la Morée en grande partie, l'Attique, la Béotie, l'Acarnanie et offre l'étage méditerranéen inférieur

jusque vers 1200^{m} et l'étage méditerranéen supérieur à partir de 1200^{m}.

La province montagneuse septentrionale qui comprend la Thessalie, une partie de l'Étolie et de la Phocide, présente les caractères de la flore bryologique des basses montagnes de l'Europe moyenne. On y distingue l'étage inférieur jusqu'à 1000^{m} avec un caractère océanique; l'étage sylvatique entre 1000^{m} et 1800^{m} et l'étage subalpin au-dessus de 1800^{m}; ce dernier relativement pauvre est relié à l'étage sylvatique.

Dans toutes les régions explorées, le tapis de mousses, si caractéristique des forêts et des prairies de l'Europe centrale et septentrionale, n'existe pas par suite de l'absence complète des genres *Hylocomium* et *Thuidium* et d'un certain nombre de grandes espèces telles que *Camptothecium lutescens; Hypnum Schreberi*, *Homalia trichomanoides*, *Eurhynchium striatum* et *E. piliferum*, *Polytrichum formosum*.

La disparition de ce tapis de mousses est la conséquence de la sécheresse prolongée et uniforme du pays pendant une moitié de l'année. Si les espèces existantes sont celles du littoral méditerranéen occidental, beaucoup d'espèces sont annuelles à développement rapide; circonstance imposée par le climat sec de l'été.

Un très petit nombre d'espèces de la Grèce sont rares ailleurs : le *Porella Levieri* récolté en Italie; *Barbula papillosissima*, en Sardaigne; *Funaria Maireana*, à Alexandrie.

Une seule espèce est endémique pour le pays, c'est le *Mielichoferia Coppeyi;* elle offre un grand intérêt parce que, sauf deux autres espèces d'Europe répandues jusqu'en Scandinavie, la plupart des espèces de ce genre sont localisées dans l'Amérique du Sud.

L'espèce de Grèce représenterait alors le témoin attardé d'une végétation exotique plus ancienne, refoulée par l'apparition de la végétation boréale actuelle plus adéquate aux nouvelles conditions de climat.

Une dizaine de Notes, consacrées à des diagnoses d'espèces nouvelles, à l'examen des récoltes de diverses régions de la France, complètent l'œuvre de M. Coppey, où se révèle un sens critique très sûr allié à une observation sagace et minutieuse.

Votre Commission à l'unanimité vous propose d'attribuer un premier prix Montagne (1000^{fr}) à M. Sauvageau pour sa contribution à l'histoire des *Cystoseira* et un deuxième prix Montagne (500^{fr}) à l'œuvre bryologique de feu M. Coppey.

L'Académie adopte les conclusions de ce Rapport.

PRIX DE COINCY.

(Commissaires : MM. Guignard, Prillieux, Zeiller, Mangin, Costantin, Perrier, Müntz, Bouvier; Gaston Bonnier, rapporteur.)

Le genre *Cistus* présente des conditions favorables aux recherches qui ont trait à l'hybridité.

Édouard Bornet, notre illustre et regretté confrère, avait entrepris à la Villa Thuret, et continué pendant plus de dix ans, des expériences sur l'hybridation des Cistes. Le savant naturaliste a effectué 162 croisements binaires de première génération, dont 96 ont réussi; 59 de seconde génération, dont 43 ont réussi; 3 de troisième génération. Il avait croisé, en outre, 75 hybrides binaires avec un de leurs parents et obtenu 58 hybrides, dont 53 de première génération et 5 de deuxième génération; de plus, un hybride quaternaire, un quinaire et un senaire doivent être encore ajoutés à ceux qui viennent d'être énumérés.

Édouard Bornet a confié à M. **Gard** l'étude de ces matériaux si précieux, et a mis en outre à sa disposition ses notes et ses registres d'expériences.

M. Gard a publié trois Mémoires sur ce sujet. Dans le premier, il fait connaître en détail les expériences de Bornet; dans les Mémoires suivants, l'auteur donne un examen critique des résultats, étudie comparativement un grand nombre d'autres échantillons de Cistes hybrides et, ce qui est surtout le principal objet de son étude, donne les caractères anatomiques des espèces et des hybrides dans le genre *Cistus*.

Ces recherches portent sur l'anatomie de la graine, de la capsule, du pollen, de la feuille, de la tige et du système pileux.

L'auteur caractérise ainsi par l'anatomie, d'abord le genre *Cistus* tout entier, puis les espèces pour lesquelles il établit avec détail des diagnoses anatomiques; enfin les hybrides de diverses générations.

Après avoir énuméré l'ensemble des résultats obtenus, M. Gard entreprend une discussion générale des faits constatés. Il montre que, chez les Cistes, les hybrides homogènes sont beaucoup plus fréquents que les hybrides hétérogènes; il examine, aussi bien au point de vue morphologique externe qu'à celui de l'anatomie, les diverses modalités qui régissent la transmission des caractères, telles que la juxtaposition, la fusion, l'addition ou le renforcement; il compare l'hérédité unisexuelle et

l'hérédité bisexuelle. Ensuite, imitant les observations de M. Guignard sur l'étude cytologique des grains de pollen chez les hybrides, M. Gard distingue dans les Cistes hybrides ce qu'il nomme les grains de pollen vides, mauvais, pleins et bons; il en conclut que le pollen des hybrides est d'autant plus anormal que les ascendants sont plus éloignés. Enfin l'auteur passe en revue les caractères transmis par chaque espèce, l'influence paternelle et l'influence maternelle, ainsi que les particularités diverses que présentent les hybrides de la deuxième génération.

Dans un autre Mémoire et dans diverses Notes, M. Gard expose les résultats qu'il a obtenus dans ses études anatomiques des Vignes et de leurs hybrides artificiels. L'étude de 15 espèces de Vignes, de 46 hybrides artificiels et de 11 hybrides naturels, conduit l'auteur à un certain nombre de conclusions intéressantes, parmi lesquelles on peut citer les suivantes :

Les caractères spécifiques, tirés de l'anatomie, sont plus importants dans la feuille que dans la tige, et dans la tige que dans la racine; les hybrides inverses réciproques ne sont pas identiques au point de vue de leur structure; l'influence paternelle est prépondérante; en général, l'anatomie permet de déterminer qu'une Vigne est hybride, et même de spécifier ses composants; on a observé souvent que, lorsqu'on hybride une Vigne européenne avec une Vigne américaine, le produit obtenu résiste au Phylloxéra lorsque cette dernière Vigne joue le rôle de père : c'est ce qu'expliquent les observations de l'auteur sur la structure des racines de ces plantes.

Toutes ces recherches sont faites très consciencieusement, avec un soin méticuleux, accompagnées çà et là de figures très claires dessinées par l'auteur, et ces qualités diverses ont désigné M. **Gard** à la Commission, qui lui décerne le prix de Coincy pour 1914.

L'Académie adopte la conclusion de ce Rapport.

ANATOMIE ET ZOOLOGIE.

PRIX SAVIGNY.

(Commissaires : MM. Ranvier, Perrier, Delage, Henneguy, Marchal, Grandidier, Müntz, le Prince Bonaparte; Bouvier, rapporteur.)

Votre Commission vous propose de décerner ce prix à M. **J.-M.-R. Surcouf**, pour ses nombreux travaux sur les Tabanides africains et surtout pour son importante *Étude monographique des Tabanides d'Afrique* récemment publiée aux frais de l'Institut Pasteur. Ce haut patronage dispense votre rapporteur de dire tout le bien qu'il pense de l'œuvre de M. Surcouf; et comme l'heure n'est point aux longs discours, comme M. **Surcouf** a momentanément quitté ses études favorites pour conduire sa compagnie au feu, où il a été blessé, l'Académie voudra ratifier sans plus le jugement de sa Commission, et honorer de la sorte un homme dont les pensées comme les forces sont tout entières au service du Pays.

L'Académie adopte la conclusion de ce Rapport.

PRIX CUVIER.

(Commissaires : MM. Ranvier, Delage, Bouvier, Henneguy, Marchal, Grandidier, Müntz, le prince Bonaparte; Perrier, rapporteur.)

La Section de Zoologie propose d'accorder le prix Cuvier à M. **Bordas**, professeur adjoint à la Faculté des Sciences de Rennes.

M. Bordas est un travailleur infatigable. Ses premiers travaux remontent à 1894. Il s'est fait connaître alors par une thèse de doctorat où une quantité incroyable de documents avaient été accumulés en deux années d'un labeur incessant, relativement aux appareils glandulaires des Insectes hyménoptères : glandes salivaires, glandes digestives, glandes venimeuses. C'est là un Mémoire de 360 pages, accompagné de onze planches et auquel il faudra toujours revenir quand on voudra avoir des notions exactes sur ces

appareils si nombreux et si variés en apparence et que M. Bordas a eu le mérite de rattacher à des plans simples, déterminés dont il a pu indiquer les modifications de détail. Depuis ce moment M. Bordas avec une patience admirable s'est appliqué sans relâche à scruter l'organisation des insectes et on lui doit des Mémoires d'anatomie de ces animaux qui lui ont valu d'être comparé au célèbre entomologiste Léon Dufour. Il a examiné les larves aussi bien que les adultes et a été ainsi conduit, relativement aux transformations que subissent les organes glandulaires, à des comparaisons des plus intéressantes, complétées par une étude des glandes nouvelles qui apparaissent chez l'adulte. C'est ainsi qu'il a pu comparer les glandes céphaliques et les glandes séricigènes si importantes des chenilles à l'appareil glandulaire de la même région chez les Lépidoptères adultes.

Les glandes venimeuses des Hyménoptères lui ont fourni l'occasion d'étendre et de confirmer la découverte par Léon Dufour de deux sortes de glandes en rapport avec l'aiguillon. M. Bordas a constaté que l'une de ces glandes était toujours acide, l'autre alcaline. Le venin des abeilles est donc formé de deux venins ayant chacun des propriétés spéciales. Dans d'autres recherches M. Bordas a fait connaître la nature des glandes odorantes défensives des blattes; on lui doit aussi une étude très complète des glandes génitales mâles, si variées dans le détail de leur forme, des Insectes coléoptères et des glandes secondaires qui accompagnent les testicules. De même il a fait une étude approfondie des variations que peuvent présenter les tubes urinaires ou tubes de Malpighi qui s'implantent à la limite de la région stomacale et de la région intestinale du tube digestif. Dans toute la morphologie de cet ensemble, inextricable en apparence, d'organes brusquement modifiables d'un type à l'autre et souvent chez des insectes voisins, il a mis de l'ordre et a fait apparaître l'unité là où l'on ne voyait que diversité.

Il s'est également appliqué à l'étude de l'estomac des Orthoptères qui présentent de nombreuses variétés de formes et a montré qu'il permettait de grouper les Orthoptères tout autrement qu'on ne le faisait jusqu'ici; les Mantes se rapprochent ainsi des Blattes; les Phasmes des Gryllides et des Locustides; tandis que les Criquets, qui semblent si voisins de ces derniers, forment un groupe à part.

M. Bordas ne s'est pas borné à ces études d'ordre purement anatomique qui ont exigé un effort considérable de patience et de travail, en raison du nombre des types étudiés sous leurs divers états. Il s'est également adonné à des études d'Entomologie agricole portant sur le développement des

Insectes nuisibles aux arbres fruitiers et sur les moyens de les détruire.

Enfin profitant d'un séjour qu'il a fait à la Faculté des Sciences de Marseille, il a fait d'intéressantes recherches sur le singulier appareil que l'on qualifie de *poumons* chez les Holothuries. Cet ensemble de recherches représente plusieurs volumes presque exclusivement consacrés à des recherches anatomiques originales et a semblé justifier l'attribution à M. **Bordas** d'un prix qui porte le nom du fondateur de l'Anatomie comparée.

L'Académie adopte la conclusion de ce Rapport.

PRIX THORE.

(Commissaires : MM. Ranvier, Perrier, Delage, Bouvier, Henneguy, Grandidier, Müntz, le Prince Bonaparte; Marchal, rapporteur.)

M. le Dr **J. Feytaud**, préparateur à la Faculté des Sciences de Bordeaux a fait porter ses recherches sur les Termites, qui, parmi les insectes sociaux, constituent le groupe le plus énigmatique au point de vue de la différenciation des castes et de la multiplication des colonies.

Dans les forêts de pins des landes de Gascogne, il avait à sa portée immédiate un abondant matériel concernant le Termite lucifuge. Aussi ne manqua-t-il pas de prendre pour sujet principal de ses observations cette espèce célèbre par ses ravages dans les villes du Sud-Ouest et qui, tant au point de vue de la biologie générale qu'à celui de l'intérêt économique, méritait au plus haut degré d'attirer l'attention.

L'un des points les plus discutés de la biologie de ces Insectes est celui de la fondation des colonies nouvelles; en particulier, pour le Termite lucifuge, les couples royaux ont été si rarement observés, que leur existence a été mise en doute par les uns, tandis que d'autres les ont considérés comme ayant une existence purement provisoire, préparant en quelque sorte la venue des sexués complémentaires et appelés à disparaître, dès que les ouvriers ont pu pourvoir à l'élevage de ces derniers.

M. Feytaud confirmant et complétant d'anciennes observations de Lespès a trouvé, au contraire, des individus royaux en plein état de reproduction dans d'anciens nids de Termite lucifuge. L'auteur nous montre d'ailleurs que, suivant les circonstances, des modalités fort diverses peuvent intervenir : si beaucoup de colonies ne possèdent pas de couple royal et suppléent à ce dernier, au moyen de plusieurs sexués de rempla-

cement, souvent aussi on se trouve en présence d'une singulière association mixte formée d'un roi substitutif avec une reine vraie ou d'un roi vrai avec des reines substitutives plus ou moins nombreuses.

M. Feytaud, tout en admettant avec Silvestri le rôle des conditions climatiques pour expliquer la très grande fréquence des femelles substitutives chez le Termite lucifuge, montre que le mode de nidification de cette espèce a pu exercer aussi une influence considérable à cet égard. Les colonies tendent, en effet, par une ramification excessive, de souche en souche, à se disperser dans la forêt, et l'éloignement des diverses parties de la colonie favorise ainsi l'installation, dans les endroits écartés, du nid des sexués substitutifs, ce qui conduit au morcellement par un véritable bouturage.

Mais les observations les plus intéressantes de l'auteur portent sur la fondation des colonies nouvelles par l'essaimage. Des milliers d'ailés, mâles et femelles, sortent simultanément au printemps des termitières, et l'immense majorité d'entre eux périssent détruits par leurs multiples ennemis. Ceux qui échappent au carnage peuvent remplir leur rôle de sexués, soit en étant adoptés par des colonies orphelines, soit en fondant des colonies nouvelles. M. Feytaud démontre que cette dernière éventualité, niée par beaucoup d'auteurs, constitue au contraire un fait normal qui donne à l'essaimage sa véritable signification. Continuateur des beaux travaux de M. Jean Pérez, qui avait le premier démontré la possibilité de la fondation des colonies par les ailés, il étend les conclusions de ce savant et nous permet de suivre pas à pas l'évolution de la termitière depuis sa formation.

En isolant des couples dans des conditions de milieu favorables, il a pu pendant 18 mois suivre les changements successifs des sexués, observer le développement de leur descendance et préciser un grand nombre des conditions de la fondation et de l'évolution des colonies nouvelles. Contrairement à ce qu'on avait admis jusqu'alors, l'accouplement et la ponte du Termite lucifuge peuvent avoir lieu dès le début de la fondation du nid et la ponte a pu être observée dès le quinzième jour après l'essaimage; les premiers nés deviennent toujours des ouvriers : capables de se nourrir seuls, à partir du troisième âge, ils collaborent d'abord avec les sexués qui les ont engendrés, puis bientôt assument toute la charge des travaux du nid, soignent seuls les œufs et les larves et nourrissent à leur tour leurs parents au moyen de leurs sécrétions salivaires, tandis que ces derniers se renferment exclusivement dans leurs fonctions sexuelles et deviennent le roi

et la reine effectifs de la colonie. Enfin une observation des plus intéressantes est celle qui concerne l'apparition, dès le huitième mois, des premières nymphes destinées à former des sexués de remplacement; car elle achève de faire la preuve de la parfaite vitalité des colonies fondées par les ailés et attestent que, une fois constituées, elles ont de grandes chances de persister et de s'accroître. Si les conditions lui sont favorables, un seul couple d'ailés pénétrant dans une maison suffira donc pour l'infecter et pour donner naissance en quelques années à des millions de ravageurs qui causeront sa ruine.

Les observations qui ont été faites par M. Feytaud sur les changements d'état que subissent les organes génitaux dans les différentes formes ne sont pas les moins curieuses : elles montrent notamment que c'est à un stade très précoce que ces organes sont frappés d'arrêt de développement chez les ouvriers et les soldats, et elles mettent en relief l'influence prépondérante du régime alimentaire sur l'état des organes reproducteurs des sexués. Pendant les premiers mois, où les sexués se suffisent à eux-mêmes en se nourrissant de débris de bois, leurs testicules ou leurs ovaires restent peu développés et leur fécondité est très limitée; plus tard, au contraire, lorsqu'ils sont nourris par les ouvriers avec les sécrétions de leurs glandes salivaires, ils développent rapidement leurs organes génitaux. Le remplacement d'une alimentation précaire par un régime nourricier nouveau et substantiel est donc la cause du rapide développement génital que prennent les sexués après une première période de fécondité réduite, et le retard du développement reproducteur qu'ils présentent pendant la première période n'est pas sous la dépendance d'un processus comparable à celui de la castration parasitaire comme on avait cru pouvoir l'admettre : si les Protozoaires parasites dont on constate la présence dans la poche intestinale pendant les premiers mois disparaissent au moment où les organes génitaux prennent un accroissement rapide, ce n'est pas que ces deux phénomènes sont liés par une relation de cause à effet, mais c'est qu'ils sont conditionnés par un même facteur, le régime alimentaire.

Si nous ajoutons à ce qui précède que le Mémoire de M. Feytaud renferme de précieuses données sur les modifications anatomiques subies par l'imago après l'essaimage, sur la dégénérescence des muscles du vol par autophagocytose musculaire, et sur le rôle des leucocytes dans la rénovation des tissus, nous aurons donné une idée de la variété et de l'intérêt des observations de l'auteur.

Considérant la haute portée que présente un tel ensemble de recherches,

tant au point de vue de la Biologie générale qu'à celui de la Science appliquée, la Commission propose M. **Feytaud** à vos suffrages pour le prix Thore.

L'Académie adopte la conclusion de ce Rapport.

MÉDECINE ET CHIRURGIE.

PRIX MONTYON.

(Commissaires : MM. Guyon, d'Arsonval, Charles Richet, Chauveau, Guignard, Roux, Henneguy; Bouchard, Laveran, Dastre, Labbé, rapporteurs.)

I. — Prix.

Trois prix, de *deux mille cinq cents francs* chacun, sont décernés à :

M. H. Bierry, pour ses *Travaux sur la fonction glycogénique;*

MM. Ch. Nicolle, L. Blaizot, E. Conseil (conjointement), pour leurs *Travaux sur l'étiologie et la prophylaxie de la fièvre récurrente;*

M. E. Pinoy, pour ses *Recherches sur les champignons pathogènes.*

Rapport de M. **Dastre** *sur les travaux de M.* H. Bierry.

M. **H. Bierry** est un physiologiste dont l'Académie a pu apprécier, depuis douze années, les heureux efforts ; elle a déjà distingué et récompensé quelques-uns de ses travaux. Ceux qu'il a soumis au jugement de l'Académie, pour le concours du prix Montyon de Médecine et de Chirurgie, sont relatifs à la physiologie des capsules surrénales, au diabète adrénalique et, d'une façon générale, à la fonction glycogénique. Ils sont riches en faits nouveaux qui ont été mis en lumière par M. Bierry et ses collaborateurs et qui conduisent à des conclusions d'un intérêt général pour la physiologie normale et pathologique.

I. Dans le Mémoire *Thermogenèse et glycémie*, H. Bierry et L. Fandard

montrent que, chez les divers animaux, la température du corps (degré thermique des homéothermes) est en relation étroite avec la teneur en sucre du sang. Les oiseaux, qui ont une température élevée, (42°,2) ont dans le sang artériel une quantité de sucre libre de $1^g,90$ à $2^g,40$ par litre; les Mammifères, qui ont une température moindre, ont moins de sucre; le chien, avec 39°,2 de température, a $1^g,25$ de sucre libre; le cheval, avec 37°,7, a $0^g,80$ de sucre dans le litre de sang; les animaux à sang froid ont peu de sucre; les poissons de mer $0^g,50$; les poulpes $0^g,30$. Chez les hibernants, marmottes, dont le sang est chaud l'été et froid l'hiver, la teneur en sucre varie suivant la même règle. Le niveau glycémique suit le niveau thermique. Il y a un rapport de cause à effet entre le sucre qui se détruit et la chaleur qui se produit. Chez les Addisoniens, les cliniciens observent un abaissement de température correspondant à un abaissement du taux de sucre : il y a à la fois hypothermie et hypoglycémie. M. Bierry et ses collaborateurs ont constaté expérimentalement un résultat analogue chez des animaux décapsulés.

II. Les faits précédents conduisent donc à étudier les rapports des capsules surrénales avec la fonction glycogénique. En 1905, M. Bierry et Mme Gruzewska voient que l'*adrénaline* (sécrétion interne des capsules surrénales) employée chimiquement pure, outre sa propriété de contracter les vaisseaux, d'élever la pression sanguine et de dilater la pupille, fait encore apparaître le sucre dans l'urine, c'est-à-dire produit l'*hyperglycémie* et la *glycosurie*.

Par quel mécanisme l'adrénaline produit-elle cette action? C'est là une question fort intéressante. Est-ce par l'intermédiaire du système nerveux, comme dans le cas de la piqûre du quatrième ventricule, ou dans celui de la glycosurie asphyxique? Est-ce par une action directe sur les organes réactionnels s'exerçant à la façon de l'hormone pancréatique de Bayliss et Starling? L'examen de ces hypothèses a donné lieu à des expériences très instructives et conduit à des acquisitions nouvelles, dont la conclusion générale est que l'adrénaline, et par conséquent la capsule surrénale, fait partie des mécanismes régulateurs qui assurent la fixité du sucre dans le sang : c'est un des instruments de la fonction glycogénique.

III. Le sucre du sang se détruit *in vitro*. Comment? Beaucoup de suppositions avaient été hasardées à ce sujet. MM. Bierry et Portier ont montré que la glycolyse était réalisée par une transformation du sucre en acide lactique.

IV. Les recherches sur le *sucre protéidique* s'annoncent comme devant avoir une très grande importance au point de vue du métabolisme des êtres vivants.

Mais ce qui précède suffit à montrer l'intérêt et la valeur des travaux de M. **Bierry**, dont l'exécution est d'ailleurs au-dessus de toute critique, et à justifier la décision de la Commission qui lui a attribué un prix Montyon.

Rapport de M. **A. Laveran** *sur les travaux de MM.* Ch. Nicolle, L. Blaizot *et* E. Conseil.

Grâce aux patientes recherches de MM. **Ch. Nicolle**, **L. Blaizot** et **E. Conseil**, poursuivies en Tunisie, on connaît aujourd'hui exactement le rôle des poux dans la transmission de la fièvre récurrente. Les spirilles, agents de la maladie, sont absorbés par les poux avec le sang, ils dégénèrent rapidement chez l'insecte et semblent disparaître, mais ils reparaissent du huitième au vingtième jour après le repas infectant. Les spirilles de nouvelle génération sont capables de transmettre la fièvre récurrente; ils restent localisés à la cavité lacunaire, ce qui explique pourquoi la transmission ne peut pas se faire par piqûres; c'est par grattage de la peau avec les ongles souillés, après écrasement des poux, ou par frottement des conjonctives que l'homme s'inocule. L'infection chez le pou est parfois héréditaire, ce qui explique la persistance de certains foyers de fièvre récurrente dans la population indigène de l'Algérie, de la Tunisie et du Maroc.

La découverte du rôle des poux dans la propagation de la fièvre récurrente a permis d'instituer une prophylaxie rationnelle très simple et très efficace de cette redoutable maladie; les recherches de MM. **Nicolle**, **Blaizot** et **Conseil** ont donc un grand intérêt au point de vue pratique comme au point de vue théorique.

Rapport de M. **A. Laveran** *sur les recherches de M.* E. Pinoy.

M. **E. Pinoy**, qui a publié un grand nombre de travaux sur les champignons pathogènes, a étudié particulièrement les mycétomes, l'actinomycose, la sporotrichose et les teignes.

M. Pinoy a établi définitivement, par l'étude des cultures et l'inoculation expérimentale du champignon parasite, qu'il existe deux formes principales de mycétomes : d'une part, les mycétomes vrais, à champignons cloisonnés, renfermant le mycétome à grains noirs classique, dû à *Madurella mycetomi* (Laveran), dont *Madurella tozeuri* n'est qu'une variété, et le mycétome aspergillaire; d'autre part, les mycétomes où le parasite se pré-

sente sous l'aspect de filaments fins, non cloisonnés, sans vrais noyaux, qui doivent être rattachés au groupe des actinomycoses, et dont *Nocardia maduræ* (Vincent) est le type. L'étude des mycétomes aspergillaires a permis à M. Pinoy d'arriver à cette notion, très importante, que les champignons peuvent fructifier dans les tissus chez l'homme, fait qui a été vérifié dans la sporotrichose.

En collaboration avec M. Magrou, M. Pinoy a indiqué un procédé d'inoculation du pus sporotrichosique, dans le testicule du cobaye, qui est appelé à rendre de grands services au diagnostic, dans les cas de sporotrichose douteuse.

En collaboration avec M. Ravaut, M. Pinoy a décrit le premier cas d'actinobacillose chez l'homme.

Les travaux de M. Pinoy sur l'actinomycose lui ont permis de distinguer deux groupes de parasites : les *Cohnistreptothrix* et les *Nocardia;* l'étude du microbe de Cohn qu'on rencontre dans les concrétions lacrymales a confirmé le rapprochement de ces organismes avec les Bactéries.

En collaboration avec M. Ravaut, M. Pinoy a décrit une espèce nouvelle de *Cohnistreptothrix* qui est l'agent d'une forme clinique très spéciale d'actinomycose.

Les nombreux travaux originaux de M. **Pinoy** ont puissamment contribué aux progrès qui ont été réalisés, depuis quelques années, dans l'étude des champignons pathogènes.

II. — Mentions.

Trois mentions, de *quinze cents francs* chacune, sont accordées à :

M. **Ed. Delorme**, médecin inspecteur général, pour son Mémoire : *Sur le traitement chirurgical direct de la symphyse cardo-péricardique;*

M. **E. Maurel**, pour son *Traité de l'alimentation et de la nutrition à l'état normal et pathologique;*

M. **P. Chaussé**, pour l'*Ensemble de ses travaux sur la tuberculose.*

Rapport de M. **Labbé** *sur le Mémoire de M.* Ed. Delorme.

Le Dr **Delorme** décrit avec détails l'opération qu'il a imaginée pour détruire les adhérences cardo-péricardiques.

Il appuie sa démonstration sur de longues et très intéressantes recherches.

Le travail de M. Delorme ne se signale pas seulement par la description

de cette opération, il comporte en outre une étude complète et nouvelle de la symphyse cardiaque.

C'est une œuvre personnelle et de chirurgie d'avant-garde.

La Commission a jugé le travail de M. **Delorme** digne d'une mention de *quinze cents francs*.

Rapport de M. **Bouchard** *sur le Traité de M.* E. Maurel.

M. **Maurel** a écrit un Livre important en quatre Volumes, le *Traité de l'alimentation et de la nutrition à l'état normal et pathologique*. C'est un Ouvrage où se trouvent condensées les acquisitions de la physiologie moderne augmentées des recherches, des statistiques, des expériences très nombreuses dont on est redevable à M. Maurel et qui l'ont désigné depuis longtemps comme l'un des maîtres de cette partie si importante de la physiologie, de l'hygiène et de la thérapeutique. M. Maurel a été un des premiers à s'élever contre la suralimentation, contre l'abus des viandes.

Il a insisté sur l'influence des climats et sur les besoins qu'ils créent ou qu'ils suppriment, de même sur les vêtements et sur l'habitation. Il accorde moins d'importance au travail. Le sexe n'influencerait les besoins de l'organisme que pour ce qui lui est spécial dans la taille de l'individu et dans le poids.

Une notion d'une plus grande importance s'est révélée à lui vers 1903 : celle de la surface qui, pour même poids et même taille, n'est pas identique chez l'homme et chez la femme.

Même dans l'alimentation des malades il s'est tenu éloigné des exagérations et a fait comprendre qu'il ne faudrait pas confondre *suralimentation* et *surnutrition*.

La Commission accorde à M. **Maurel** une mention de *quinze cents francs*.

Rapport de M. **Dastre** *au sujet des travaux de* M. Chaussé *sur la contagion de la tuberculose*.

La Commission a accordé une mention spéciale à M. **P. Chaussé**, pour la série de ses recherches *Sur la contagion de la tuberculose*.

Les recherches de M. P. Chaussé sur *la contagion de la tuberculose par inhalation*, ont précisé nos connaissances sur ce mode de contagion. Elles nous ont renseignés : sur la possibilité de transmission par les poussières sèches (crachats desséchés) attachées aux vêtements; sur la faible durée de

cette contagiosité par rapport à celle produite par inoculation sous-cutanée et, d'une façon générale, sur la différence de virulence de l'inhalation et de l'inoculation, ainsi que sur les conditions de la vitalité des germes tuberculeux.

III. — Citations.

Des citations sont accordées à :

M. **André Broca**, pour son Ouvrage sur la *Chirurgie infantile;*

M. **Robert Picqué**, pour son *Traité pratique d'Anatomie chirurgicale et de Médecine opératoire;*

M. **Roussy**, pour son Livre : *Cinq méthodes originales réalisées pour mesurer la surface de la peau du corps humain;*

M. **Aynaud**, pour différents Mémoires résumant les travaux qu'il poursuit depuis huit ans sur la question du *Troisième élément du sang;*

M. **Brunon**, pour ses *Travaux relatifs à la tuberculose;*

MM. **Gautrelet** et **Laubie**, pour leur Ouvrage : *L'arthritisme-diathèse à Vichy;*

M. **Couvelaire**, pour son *Introduction à la Chirurgie utérine obstétricale.*

L'Académie adopte les conclusions des travaux de la Commission.

PRIX BARBIER.

(Commissaires : MM. Bouchard, Guyon, d'Arsonval, Laveran, Charles Richet, Chauveau, Guignard, Labbé, Henneguy; Dastre et Roux, rapporteurs.)

Ce prix de *deux mille francs* est partagé par moitié entre :

M. **H. Carré**, pour ses Mémoires sur *L'Agalaxie contagieuse de la brebis et de la chèvre;*

M. **Albert Ranc**, pour ses *Études des actions physiologiques de la lumière.*

Rapport de M. **Roux** *sur les Mémoires de M.* H. Carré.

M. **H. Carré** a présenté au concours pour le prix Barbier plusieurs Mémoires *Sur l'agalaxie contagieuse de la brebis et de la chèvre.* L'auteur confirme d'abord la découverte de MM. Celli et de Blasi à savoir : que l'agalaxie contagieuse est due à un virus non encore reconnu au microscope

et assez petit pour passer à travers les bougies poreuses imperméables aux microbes ordinaires; puis il ajoute aux travaux de ses devanciers des données importantes sur la façon dont la maladie est entretenue et transmise. Le virus persiste pendant des mois dans la mamelle lésée et peut être porté par la main du trayeur d'une brebis malade à une brebis saine. Les larmes de l'œil atteint de la kératite spécifique contiennent le virus. L'ingestion du virus provoque la maladie, et, pour M. Carré, c'est surtout par les voies digestives que l'affection se propage. L'auteur, s'étant procuré de grandes quantités de virus agalaxique en provoquant un épanchement pleural abondant, a pu hyperimmuniser des brebis. Le sérum du sang de ces brebis jouit de propriétés préventives et le mélange de sérum et de virus en proportions convenables constitue un vaccin que M. Carré a utilisé avec succès. L'auteur a aussi démontré que l'affection connue sous le nom de *mal de Lure* n'est qu'une complication de l'agalaxie contagieuse produite par une bactérie spéciale, le « pyobacille » qui se porte sur les lésions agalaxiques primitives et amène leur suppuration. La prophylaxie du mal de Lure se confond donc avec celle de l'agalaxie.

L'agalaxie fait des ravages importants dans divers pays et dans plusieurs de nos départements; M. **Carré** a donc rendu un signalé service à l'agriculture en nous apprenant à l'éviter, c'est pourquoi la Commission propose de lui décerner la moitié du prix Barbier.

Rapport de M. **Dastre** *sur les études de M.* Albert Ranc.

M. **Albert Ranc**, chef des travaux de physiologie au Laboratoire des Hautes Études, à la Sorbonne, a présenté au concours du prix Barbier un ensemble d'études, publiées sous le titre de *Contribution à l'étude des actions physiologiques de la lumière*. L'auteur a eu surtout en vue les actions qui permettent d'interpréter quelques-uns des phénomènes de la vie des plantes, dont les principaux, comme on le sait, sont influencés par la lumière. Il a eu recours aux rayons émis par la lampe à mercure en quartz. Il a étudié l'action des rayons ultraviolets sur différents corps représentant la classe des hydrates de carbone : un alcool polyatomique, la glycérine; un monose, le lévulose; un polyose, le saccharose. La généralité de quelques-uns des résultats, par exemple la production de corps à fonctions acides dans toutes les expériences, offre une utilité pour l'interprétation des faits biologiques. Dans le métabolisme des êtres vivants, on connaît les termes extrêmes des transformations : la composition des aliments

introduits, les déchets invariables de leur combustion organique. Les travaux du genre de ceux de M. Ranc constituent une étude systématique des termes de passage.

Les rayons ultraviolets déterminent une oxydation de la glycérine. Le terme extrême de l'oxydation est, comme pour toutes les matières ternaires, la formation d'acide carbonique et d'eau. C'est ce qui a lieu dans l'organisme vivant. M. Ranc a trouvé, parmi les produits intermédiaires, un triose, un sucre en C^3, le *glycérose*, qui peut être considéré comme l'aldéhyde glycérique pure, ou comme la dioxyacétone pure, ou comme le mélange de ces deux composés. Or, la condensation de ce glycérose molécule à molécule produit un hexose, et ainsi entrevoit-on une formation de matière sucrée dans l'organisme en partant de la glycérine, celle-ci résultant, comme l'on sait, de la digestion des graisses. — L'irradiation de la glycérine par les rayons ultraviolets a encore fourni à M. Ranc de l'aldéhyde formique. — L'irradiation ultraviolette du lévulose, à des températures variant entre 20° et 70°, a fourni aussi de l'aldéhyde formique. M. Ranc insiste sur le fait que la priorité de ce résultat lui appartient. Il a, en effet, une certaine importance biologique. Il sert à expliquer la formation, par processus inverse, des hydrates de carbone (amidon) dans les plantes vertes. L'union des éléments de l'acide carbonique et de l'eau, suivant la théorie de Bæyer, fournit l'aldéhyde formique; cette synthèse a été réalisée par Fenton et surtout par Bach en 1893, par Neuberg en 1908 et plus récemment par D. Berthelot et Gaudechon (juin 1910), dans des conditions plus éloignées des véritables conditions de la nature.

M. **Ranc** montre encore que la dégradation du lévulose sous l'action des rayons ultraviolets peut donner de l'oxyde de carbone et de l'acide carbonique, et encore de l'alcool méthylique, des acides et des corps à fonction aldéhydique. L'irradiation du saccharose donne des résultats analogues : formation d'oxyde de carbone, d'aldéhyde formique, de composés acides et aldéhydiques.

Il faut enfin signaler, entre autres faits intéressants, l'interversion du saccharose en glucose et lévulose.

Les difficultés de ce travail, son excellente exécution et, enfin, l'importance des résultats justifient la décision de la Commission qui a attribué la moitié du prix Barbier à l'auteur.

L'Académie adopte les conclusions de ces Rapports.

PRIX BRÉANT.

(Commissaires : MM. Bouchard, Guyon, d'Arsonval, Dastre, Charles Richet, Chauveau, Guignard, Roux, Labbé, Henneguy; Laveran et Landouzy, rapporteurs.)

Le prix est partagé :

Un prix de *trois mille francs* est décerné à M. **H. Vincent**, pour ses *Travaux sur le bacille typhique et sur la fièvre typhoïde;*

Un prix de *deux mille francs* est décerné à M. **O. Arnaud**, pour son *Travail sur le choléra dans l'armée hellénique pendant la guerre des Balkans.*

Rapport de M. **L. Landouzy** *sur les travaux du professeur* H. Vincent, *du Val-de-Grâce, médecin principal de* 1re *classe.*

M. **H. Vincent** a envoyé, à l'appui de sa candidature au prix Bréant, un ensemble de 40 Mémoires sur l'étiologie, la pathogénie, la symptomatologie, le diagnostic et l'épidémiologie de la fièvre typhoïde.

Ses travaux comprennent :

1° Une série d'études expérimentales sur l'*infection éberthienne* chez les animaux; ses conditions favorisantes; l'action de la toxine typhoïdique sur le cerveau et les nerfs périphériques; son immunité conférée par l'injection de cultures vivantes ou de toxines.

2° Une série de Mémoires sur l'association de l'*infection typhoïdique :*

Avec le streptocoque (infection strepto-typhique) très souvent mortelle pour l'homme : le laryngo-typhus, une des manifestations locales assez fréquente;

Avec le bacille pyocyanique, ce qui donne lieu à une association microbienne redoutable;

Avec le *Proteus vulgaris*, etc.;

Avec l'hématozoaire de Laveran (fièvre typho-palustre) commune dans les troupes coloniales en temps de guerre.

D'autres publications ont signalé : l'endocardite végétante due au bacille d'Eberth; la cystite hémorragique déterminée par le même microbe; des états septicémiques éberthiens sans lésions intestinales; des pleurésies survenues chez des typhoïdiques avec bacille éberthien appelé par une infec-

tion tuberculeuse de Koch; la poliomyélite expérimentale due au bacille typhique; la fréquence des thromboses typhoïdiques dont il a étudié la bactériologie et l'anatomie pathologique.

L'ensemble des travaux de M. **Vincent** représente toute une étude analytique et synthétique de la fièvre typhoïde envisagée dans son ensemble, et apporte une contribution des plus importantes à l'épidémiologie, à la clinique et à la prophylaxie de la grande endémie qui pèse si lourdement sur la population civile et sur l'armée.

Rapport de M. **A. Laveran** *sur le travail de M.* O. Arnaud.

Le choléra qui, en 1912-1913, a sévi avec une grande intensité dans les armées turque, bulgare et serbe, a fait beaucoup moins de victimes dans l'armée hellénique. Parmi les causes de cette immunité relative, M. **Arnaud** cite, en première ligne, le grand nombre des vaccinations anticholériques faites dans cette dernière armée; sur 108200 hommes, 72652 ont été vaccinés deux fois; 21216 une fois. Les vaccinations ont été faites avec des cultures du vibrion cholérique chauffées à 55° pendant 30 minutes, additionnées d'acide phénique (0,5 pour 100); deux injections ont été pratiquées toutes les fois que la chose a été possible. La proportion des cas de choléra chez les non vaccinés a été de 5,75 pour 100; chez les hommes vaccinés une fois, elle a été de 3,12 pour 100 et chez les hommes vaccinés deux fois, de 0,43 pour 100.

Ces chiffres paraissent concluants en faveur des vaccinations anticholériques.

M. le médecin principal **Arnaud** a fait partie de la Mission militaire française en Grèce et c'est sous sa direction que le Service de Santé a été réorganisé d'une façon très heureuse dans l'armée hellénique.

L'Académie adopte les conclusions de ces Rapports.

PRIX GODARD.

(Commissaires : MM. Bouchard, Guyon, d'Arsonval, Laveran, Dastre, Charles Richet, Chauveau, Guignard, Roux, Labbé; Hennneguy, rapporteur.)

Les nombreux expérimentateurs qui, depuis une dizaine d'années, ont étudié l'action des rayons X sur l'ovaire sont arrivés à cette conclusion

générale que cet organe, comme le testicule, est très vulnérable par la rœntgénisation. Mais si tous sont d'accord sur ce point, il n'en est plus de même quand il s'agit d'établir le degré de radiosensibilité des différentes parties constituantes de l'organe et la marche des lésions. Les résultats contradictoires obtenus par les auteurs tiennent à quatre causes principales : la grande variabilité des techniques radiologiques employées; le choix d'animaux d'expériences dans des conditions trop dissemblables; la durée trop courte des survies dans la plupart des observations; enfin surtout l'insuffisance des examens histologiques.

M. Antoine Lacassagne a repris l'étude des effets biologiques des rayons X sur l'ovaire en apportant dans ses recherches une grande rigueur expérimentale.

Dans les ovaires irradiés de la Lapine on constate, durant une quinzaine de jours, la disparition des follicules de Graaf lésés : tous les follicules en évolution et la presque totalité des follicules primaires disparaissent. La régression de la glande interstitielle se manifeste dans le courant du deuxième mois après l'irradiation et se poursuit jusqu'au quatrième environ, puis cette glande se reconstitue en partie. La période de stérilisation définitive commence dès la première période, dans le cas exceptionnel où tous les follicules ont été détruits par l'irradiation; en général, elle résiste plus ou moins longtemps après le sixième mois, suivant le nombre de follicules épargnés, habituellement très restreint. En tout cas, jamais on n'observe, dans un ovaire adulte, la formation de nouveaux follicules.

La disparition des follicules après l'irradiation met en évidence, dans la zone corticale, des formations épithéliales ayant passé jusqu'à présent inaperçues dans l'ovaire de la Lapine adulte, mais que l'auteur a retrouvées à l'état normal. Ce sont des nodules de quelques cellules, des cordons pleins et surtout des vésicules cavitaires, sphériques, de tailles diverses. Ces « follicules sans ovules » résultent probablement de la fragmentation des mêmes cordons cellulaires qui ont donné naissance aux follicules ordinaires.

Les processus histologiques qui se déroulent au cours de la dégénérescence des follicules après l'action des rayons X sont généralement semblables à ceux qui ont été décrits à propos de l'atrésie physiologique et de l'atrésie consécutive aux maladies générales. L'autolyse a une importance prédominante, tant pour les oocytes que pour les cellules folliculaires, quel que soit le stade de l'évolution du follicule auquel la dégénérescence com-

mence. La phagocytose est presque toujours très faible et souvent nulle. Les éléments épithéliaux, oocytes et cellules folliculaires, sont très sensibles à l'irradiation, mais sont inégalement sensibles selon le stade de l'évolution que l'on considère. Les cellules conjonctives indifférenciées de la zone corticale et les cellules interstitielles achevées sont insensibles. Les cellules de la thèque interne sont au contraire très radiosensibles.

L'évolution de la glande interstitielle de l'ovaire, après irradiation, montre que cette glande est une formation temporaire dont les éléments sénescents se détruisent constamment et sont au fur et à mesure remplacés par des éléments jeunes. La durée de ces éléments est de 3 à 4 mois. Au point de vue de leur origine, on constate que, à côté de la transformation très connue des cellules conjonctives de certains follicules atrésiques en cellules interstitielles, ces derniers éléments proviennent partiellement d'une différenciation individuelle et directe des cellules du stroma cortical.

Beaucoup de Lapines dont les ovaires ont été irradiés peuvent encore présenter les phénomènes du rùt; on constate alors que les ovaires contiennent un ou plusieurs kystes tenant la place de follicules dont les éléments cellulaires ont disparu. Ces faits confirment la non-intervention des corps jaunes, de la glande interstitielle et même de l'épithélium folliculaire dans le mécanisme du rut, lequel est provoqué, comme l'admettaient Pouchet et Pflüger, par une excitation nerveuse produite par l'action mécanique des follicules ovariens dès qu'ils ont atteint une certaine taille.

M. A. Lacassagne a pu tirer de ses expériences sur les Lapines et sur les Chiennes des conclusions intéressantes relatives au mode d'action des rayons X dans le traitement des fibromes utérins. Il admet que la stérilisation des ovaires chez la Femme paraît actuellement impossible à réaliser, à cause de la situation profonde de ces organes, et que c'est à l'action directe des rayons X sur la tumeur que les fibromes peuvent être redevables d'une amélioration à la radiothérapie.

M. Antoine Lacassagne a précisé l'action des rayons X sur la glande génitale femelle et fait connaître un certain nombre de faits nouveaux intéressants; ses efforts méritent d'être récompensés; aussi la Commission propose-t-elle de lui attribuer le prix Godard.

L'Académie adopte la conclusion de ce Rapport.

PRIX DU BARON LARREY.

(Commissaires : MM. Bouchard, Guyon, d'Arsonval, Dastre, Charles Richet, Chauveau, Guignard, Roux, Henneguy; Laveran et Labbé, rapporteurs.)

Le prix, porté exceptionnellement à *quinze cents francs*, est partagé également entre :

M. **Reverchon**, médecin militaire, pour son travail intitulé : *Enseignements médico-militaires de la deuxième guerre balkanique;*

M. H. **Billet**, médecin militaire, pour son Ouvrage : *Le traitement des plaies du crâne par petits projectiles de guerre.*

Des mentions très honorables sont accordées à MM. **Cousergue** et **Legrand**.

Rapport de M. **Laveran** *sur le travail de M.* Reverchon.

M. **Reverchon**, professeur agrégé du Val-de-Grâce, qui avait été chargé d'étudier le service de santé de l'armée serbe pendant la deuxième guerre balkanique a écrit sur cette mission un Rapport remarquable.

Dans les différents Chapitres de son travail, M. Reverchon a étudié : le soldat serbe, les pertes par le feu et par maladies dans l'armée serbe, la direction du service de santé, le service de santé de l'avant, les évacuations, enfin les blessures de guerre. Les enseignements qui ressortent de ce travail au point de vue de l'organisation du service de santé en campagne, de la prophylaxie des maladies épidémiques et du traitement des blessures de guerre sont d'un grand intérêt.

Rapport de M. **Léon Labbé** *sur l'Ouvrage de M.* H. Billet.

Ce travail constitue une importante contribution à cette question de la Chirurgie d'armée. Il a demandé à son auteur un grand effort de travail.

On doit faire ressortir le côté original de ce travail, qui consiste dans la conception de la subordination du traitement des blessures du crâne à la nature des lésions produites par les projectiles.

La Commission a jugé ce travail digne d'une moitié du prix du Baron Larrey.

L'Académie adopte les conclusions de ces Rapports.

PRIX BELLION.

(Commissaires : MM. Bouchard, Guyon, d'Arsonval, Laveran, Dastre, Charles Richet, Guignard, Labbé, Henneguy, Landouzy; Chauveau et Roux, rapporteurs.)

Le prix est partagé :

Un prix de *mille francs* est décerné à M. **Gorini**, directeur de laboratoire à l'École supérieure d'Agriculture de Milan, pour l'ensemble de ses travaux sur *Les vaccins, la bactériologie laitière et les microbes pathogènes ;*

Un prix de *quatre cents francs* est décerné à M. **Marotel**, professeur à l'École vétérinaire de Lyon, pour l'*Ensemble de ses travaux sur les maladies parasitaires.*

Une mention honorable est accordée à M. **Raoul Dupuy**, pour son Ouvrage : *Les enfants arriérés et leur traitement.*

Rapport de M. **Roux** *sur les Ouvrages de M. le Professeur* C. Gorini.

M. le Professeur **Gorini**, directeur au Laboratoire de Bactériologie et d'Hygiène de l'École supérieure d'Agriculture de Milan, s'est surtout occupé du rôle des bactéries dans l'industrie laitière et la fromagerie a bénéficié de ses recherches poursuivies pendant des années avec une louable persévérance. Je me bornerai à rappeler ici les études de M. Gorini sur les ferments lactiques et leur intervention dans la fabrication du fromage. Aux ferments lactiques déjà connus il a ajouté ceux qui préparent non seulement de l'acide lactique et de la présure, mais aussi une diastase peptonisant la caséine en milieu acide et dont l'action contribue à la maturation de la pâte. Ces bactéries habitent ordinairement les trayons des vaches. La flore microbienne de ces trayons est nécessaire à connaître pour comprendre ce qui se passe dans la fabrication fromagère et pour prévenir certaines altérations des fromages. Les Mémoires que M. Gorini a publiés sur la distribution des bactéries dans les fromages, sur les maladies des fromages et sur les microbes qui les produisent, sur les présures microbiennes, sur la coagulation prématurée, etc., renferment les notions nouvelles des plus utiles à l'industrie laitière.

A l'œuvre agricole de M. Gorini s'ajoutent des recherches de bactériologie

médicale, sur le choléra, la morve, le charbon, la fièvre typhoïde, etc.; parmi elles, il faut signaler celles qui concernent le contrôle rapide du vaccin jennerien par l'inoculation à la cornée du lapin et la constatation de l'apparition des corpuscules de Guarnieri. Le procédé de M. Gorini est passé dans la pratique.

L'ensemble des travaux du professeur **Gorini** représente un labeur considérable dont la médecine et l'agriculture ont tiré profit, aussi votre Commission propose-t-elle de lui attribuer un prix de *mille francs* sur les fonds Bellion.

Rapport de M. **Chauveau** *sur les travaux de M.* Marotel.

Nombreux et très importants sont les travaux que M. **Marotel** a publiés sur les maladies provoquées par les parasites animaux.

Il s'est plus particulièrement occupé de celles qui frappent les animaux domestiques.

De toutes ses études il a pu tirer des documents nouveaux propres à éclairer les problèmes de la Pathologie générale comparée.

L'une d'elles présente, à ce point de vue, un intérêt tout spécial, car elle a été le point de départ de nos connaissances sur le rôle considérable que les parasites de l'appareil gastro-intestinal peuvent être appelés à jouer dans les infections microbiennes par la voie digestive.

C'est un sujet qui est actuellement en pleine évolution. Il a été introduit dans la Science vers l'an 1900, par M. Marotel, avec ses recherches et ses discussions sur la *Strongylose gastro-intestinale du mouton*.

Plusieurs auteurs soutenaient que cette maladie, ainsi d'ailleurs que d'autres affections considérées comme vermineuses, étaient exclusivement d'origine bactérienne. C'étaient, à leurs yeux, des *pastorelloses* développées chez des sujets atteints d'*helminthiase intestinale* et à la naissance desquelles les vers restaient complètement étrangers.

M. **Marotel** a été le premier à démontrer la fausseté de cette opinion sur l'*innocuité des helminthes*, en établissant que, dans les troupeaux en proie à la *strongylose*, la mortalité cesse après l'application d'un traitement vermifuge. Les vers ne restent donc pas *passifs* dans la pathogénie de la maladie qui tue les sujets de ces troupeaux.

Par quel mécanisme l'helminthe intervient-il? M. Marotel a pu démontrer que c'est en servant d'*agent inoculateur* aux microbes infectants. La plaie qu'il produit en se fixant sur ou dans la muqueuse intestinale constitue une porte d'entrée très largement ouverte aux bactéries.

Naturellement, ce n'est pas là un fait spécial à la *pasteurellose* du mouton. Il s'étend à toutes les espèces animales et à toutes les infections qui s'opèrent par la voie digestive. C'est ce qui fait l'importance du cas.

L'Académie adopte les conclusions de ces Rapports.

PRIX MÈGE.

(Commissaires : MM. Bouchard, Guyon, d'Arsonval, Laveran, Dastre, Charles Richet, Chauveau, Guignard, Roux, Labbé; Henneguy, rapporteur.)

La Commission propose d'attribuer les arrérages du prix Mège à M. **Bruntz**, directeur de l'École de Pharmacie de Nancy, pour l'ensemble de ses travaux.

Depuis une dizaine d'années, M. Bruntz a entrepris des recherches sur les organes excréteurs des Invertébrés et des Vertébrés. C'est par l'emploi de la méthode des injections physiologiques, imaginée par Kowalevsky, que l'auteur a découvert les organes excréteurs dans beaucoup d'Invertébrés chez lesquels ces organes étaient inconnus ou très mal étudiés.

Les substances étrangères introduites dans le sang peuvent se fixer dans des organes excréteurs divers pour y être éliminées; ce sont les reins proprements dits, organes ouverts, éliminant directement à l'extérieur les substances qu'ils ont fixées, et les néphrocytes, sortes de reins fermés, ou cellules glandulaires renfermant des produits concrétionnés ou cristallisés, homologues aux cellules à urates des Insectes. L'auteur distingue parmi les reins ouverts : les reins antennaires (Phyllopodes, Cirripèdes, Amphipodes, Schizopodes, Décapodes); les reins maxillaires (Phyllopodes, Cirripèdes, Isopodes, Stomatopodes); les reins labiaux (Diplopodes, Thysanoures); les reins pédieux (Onychophores); les reins coxaux (Limules, Scorpionides, Aranéides, Phalangides). Les néphrocytes existent chez les Insectes, les Copépodes parasites, les Thysanoures, les Pseudo-scorpions, les Phalangides, les Acariens; on les retrouve chez les Batraciens dans la paroi des lymphatiques et dans le foie. Ces cellules renferment des sels ammoniacaux, de l'acide hippurique, des corps xanthiques, des substances qu'on peut en extraire et qui possèdent une toxicité relativement grande. Certains néphrocytes ont aussi une fonction phagocytaire et peuvent absorber des particules solides. On doit également à M. Bruntz la

connaissance d'organes phagocytaires spéciaux chez les Gammarides, les Diplopodes, les Phalangides et les Lépismides. En étudiant l'origine, l'évolution et les fonctions des amibocytes des Arthropodes, il a constaté l'existence d'organes globuligènes dans tous les groupes des Crustacés supérieurs.

M. Bruntz a étendu ses recherches aux animaux supérieurs. Il a déterminé, chez les Mammifères, le rôle joué par les leucocytes dans l'élimination des substances étrangères à l'organisme. Des recherches, faites avec M. Spillmann, ont montré que les leucocytes se chargent de substances liquides ou solides et se rendent aux organes excréteurs; cette migration détermine une rapide et courte hypoleucocytose, suivie d'une hyperleucocytose due à ce que les globules blancs, après avoir abandonné les produits dont ils s'étaient chargés, rentrent dans la circulation générale accompagnés de globules néoformés dont le but est d'achever le travail d'élimination. On constate ces phénomènes dans les intoxications, les maladies infectieuses et après l'injection de certains médicaments.

Normalement les leucocytes chargés de produits d'élimination se rendent aux organes d'excrétion ouverts ou fermés auxquels ils cèdent les produits à excréter. Mais l'excrétion des leucocytes peut se faire soit directement par la peau, soit indirectement par le tube digestif, les voies respiratoires et peut-être encore par les muqueuses de certains organes. La voie d'excrétion anormale suivie par les globules blancs serait une voie prédestinée; ce serait une région de moindre résistance. Cet état de moindre résistance pourrait être dû soit à une prédisposition individuelle, héréditaire ou acquise, soit à une cause passagère. Les globules viendraient remplir leur rôle excréteur au niveau des tissus et des organes prédisposés, qui représenteraient ainsi pour eux de véritables voies d'appel. La viciation des phénomènes de transport leucocytaires permettrait, suivant l'auteur, d'expliquer la genèse de nombreux états morbides et conduirait à une nouvelle interprétation de la pathogénie de l'inflammation.

Les recherches de M. **Bruntz** et ses vues originales méritent d'attirer l'attention des physiologistes et des pathologistes, et ont été jugées, par votre Commission, dignes d'être récompensées.

L'Académie adopte la conclusion de ce Rapport.

PHYSIOLOGIE.

PRIX MONTYON (Physiologie expérimentale.)

(Commissaires : MM. Chauveau, Bouchard, d'Arsonval, Roux, Laveran, Henneguy; Dastre, rapporteur.)

Le prix, d'une valeur de *sept cent cinquante francs*, est attribué conjointement à MM. **Mayer** et **Schæffer**.

MM. A. Mayer et G. Schæffer se sont fait connaître des physiologistes par des travaux antérieurs très remarqués. Ils présentent, cette fois, au concours du prix Montyon de Physiologie l'ensemble de leurs recherches de Chimie physiologique sur la composition des tissus en acides gras, graisses phosphorées et cholestérine, dont les résultats ont été exposés à l'Académie depuis deux années dans une série de Notes résumant des analyses nombreuses et délicates.

Le résultat le plus général de ces recherches a été de montrer l'importance de deux composants de tous les tissus : les acides gras non volatils et la cholestérine. Les teneurs en ces substances (*indices lipocytiques*) et surtout le rapport $\frac{\text{acides gras}}{\text{cholestérine}}$ ou *coefficient lipocytique* ont été déterminés chez différents types animaux et dans différents organes. Dans une même espèce animale, pour un organe déterminé, la valeur des indices lipocytiques est sensiblement constante : elle oscille autour d'une valeur moyenne. Pour des organes différents, ces indices et le coefficient correspondant varient suivant un ordre parfaitement réglé, poumon, rein, foie, pancréas, muscle et testicule. Cela est vrai surtout pour le coefficient lipocytique; celui-ci est caractéristique de chaque organe considéré.

D'autre part, les coefficients lipocytiques ont un rapport étroit avec la capacité d'imbibition des cellules vivantes par l'eau. La cholestérine favorise considérablement l'imbibition par l'eau des cellules qui la contiennent: au contraire, les acides gras et leurs composés ont une faible affinité pour l'eau. MM. A. Mayer et G. Schæffer constatent que chez un même animal, mammifère ou oiseau, l'ordre d'imbibition relative des différents tissus est toujours le même (poumon, rein, foie, pancréas, muscle, testicule). Or, cet ordre est celui précisément des coefficients lipocytiques. Les fragments

de tissus placés dans l'eau se gonflent d'autant plus que leur coefficient lipocytique est plus élevé. Il existe même un rapport numérique entre la teneur en lipoïdes et l'imbibition par l'eau : un fragment de tissu s'imbibe proportionnellement à son coefficient lipocytique.

Poussant l'analyse plus profondément, les auteurs recherchent quelle part revient dans la constance du coefficient lipocytique aux graisses phosphorées, aux véritables phosphatides (phosphore lipoïde). Cette étude établit la constance tout à fait remarquable du phosphore lipoïdique; constance plus étroite que celle des acides gras fixes. Sa teneur varie d'un tissu à l'autre chez un même animal. Mais, et c'est là le progrès réalisé dans cette série d'études, les valeurs trouvées, pour un organe donné, chez différents animaux, sont voisines. L'espèce n'intervient presque plus : il n'y a plus de différences marquées entre les divers animaux.

Beaucoup de conditions physiologiques sont sans influence sur la teneur en phosphore lipoïdique des organes. L'inanition ne la fait pas varier : la suralimentation prolongée avec les matières grasses ne la modifie pas non plus. Le phosphore lipoïdique paraît donc être la mesure d'un *constituant fondamental et permanent* des cellules.

Le *coefficient lipocytique* ainsi modifié présente une constance frappante. La teneur d'un tissu frais en phosphore lipoïdique est caractéristique de ce tissu chez les diverses espèces. Pour 100^{g} de foie, la teneur en phosphore lipoïdique est de 0^{g},145 chez le chien; 0^{g},142 chez le lapin; 0^{g},148 chez le cobaye; 0^{g},143 chez le pigeon, et sensiblement la même pour chaque espèce d'organe. Enfin les auteurs ont montré que la teneur est en rapport avec l'activité physiologique. Lorsqu'on refroidit un homéotherme et qu'on le laisse ensuite se réchauffer (ce qui se produit à la condition que le refroidissement n'ait été ni trop profond, ni trop prolongé), l'activité des muscles (frisson) et l'activité du foie sont exaltées. Or, à ce moment, on voit la teneur en phosphore lipoïdique augmenter : elle passe, chez les lapins, de 0^{g},142 à 0^{g},205; chez les chiens, de 0^{g},145 à 0^{g},161, pour le foie. Au contraire, il y a diminution dans le sang; les choses se passent comme s'il se faisait un transfert de la substance du sang dans le foie. En tout cas, cette constance du phosphore lipoïdique dans l'état normal, cette augmentation dans le tissu actif sont des particularités bien remarquables.

La portée de ces faits n'a pas besoin d'être soulignée. De là, l'unanimité de la Commission à accorder le prix de Physiologie à MM. **A. Mayer** et **G. Schæffer**, les auteurs de ces remarquables travaux.

L'Académie adopte la conclusion de ce Rapport.

PRIX PHILIPEAUX.

(Commissaires : MM. Chauveau, Bouchard, d'Arsonval, Roux, Laveran, Henneguy; Dastre, rapporteur.)

Le prix Philipeaux a été attribué à M. **Pierre Girard** pour l'ensemble de ses travaux sur l'*osmose électrique*.

L'osmose joue un rôle capital dans les échanges de la nutrition. Les lois en ont été établies, depuis Dutrochet jusqu'à Van't Hoff et de Vries, et elles permettent de connaître en grandeur et en direction les mouvements des liquides à travers les cellules. Les moyens de détermination de la valeur de la force osmotique, par les procédés très divers, est d'un usage courant dans les laboratoires de physiologie animale et végétale.

Cependant la solution, que l'on considérait comme acquise, ne l'était pas : on n'avait pas tenu compte de tous les éléments du problème. De là des difficultés et des contradictions qu'on laissait arbitrairement de côté.

Les lois de l'osmose veulent qu'à travers une membrane, un septum, séparant de l'eau pure une solution aqueuse d'électrolyte, l'osmose se fasse du compartiment de l'eau pure au compartiment de la solution. Or, c'est l'inverse qui se produit lorsqu'il y a de l'eau d'une part et une solution d'acide chlorhydrique d'autre part. Dutrochet avait connu ce *cas aberrant*. Ils se sont systématiquement multipliés depuis lors. D'autre part, les physiologistes, depuis Heidenhain, avaient constaté que dans un grand nombre de phénomènes, en particulier dans ceux de l'absorption intestinale, le sens du mouvement des liquides était contraire de ce qu'il aurait dû être et de ce qu'auraient pu faire prévoir les concentrations moléculaires.

Ce sont ces difficultés, ces contradictions, que M. P. Girard a fait disparaître, en signalant l'intervention, dans le phénomène d'osmose, d'un facteur qui avait échappé à l'attention. Il s'agit du facteur *électrostatique*. M. P. Girard a étudié l'*osmose électrique* et complété ainsi à la fois un Chapitre de la Physique et un Chapitre de la Biologie. Son œuvre, à cet égard, est entièrement originale. En effet, les expériences d'Helmholtz sur les forces électromotrices de filtration, et celles de M. Jean Perrin sur l'électrisation de contact, se référaient à l'intervention de sources électriques extérieures, importantes, venant compliquer l'osmose : elles montraient que, sous l'action de champs électriques notables (1 volt-centimètre), l'eau

chargée d'impuretés et les solutions d'électrolytes filtrent au travers de cloisons poreuses.

Dans les phénomènes qu'a étudiés M. P. Girard il n'intervient aucune source électrique extérieure au système osmotique. La membrane de l'osmomètre se polarise elle-même au contact des deux liqueurs qu'elle sépare, et les différences de potentiel qui apparaissent sont celles qui se développent entre les faces de la membrane de l'osmomètre et les liqueurs qu'elle sépare. L'idée de l'intervention dans la filtration osmotique de ces facteurs électrostatiques ne se retrouverait que dans les expériences de César Becquerel en 1868.

Ces facteurs électrostatiques sont la conséquence des phénomènes d'électricité de contact mis en lumière par Jean Perrin et se produisant dans tous les cas où, au lieu d'être exactement neutres, les solutions mises en présence sont légèrement acides ou alcalines. M. **P. Girard** a donné une expression mathématique du sens et de la grandeur du phénomène.

En prenant pour sujet d'étude les globules rouges du sang, l'auteur fait gonfler instantanément ces globules dans des solutions cependant fortement hypertoniques à leur milieu naturel; ou inversement, il les fait se contracter dans des solutions hypotoniques. Des actions de ce genre se produisent dans l'organisme.

A la fois au point de vue physique et physiologique, ces recherches présentent une valeur qui leur mérite, sans conteste, la faveur de l'Académie et l'attribution du prix Philipeaux.

L'Académie adopte la conclusion de ce Rapport.

PRIX LALLEMAND.

(Commissaires : MM. Chauveau, Bouchard, d'Arsonval, Roux, Laveran; Dastre et Henneguy, rapporteurs.)

Le prix est partagé :

Un prix de *neuf cents francs* est décerné conjointement à MM. **Henri Piéron** et **René Legendre**, pour leur Ouvrage : *Le problème physiologique du sommeil.*

Un prix de *neuf cents francs* est décerné à M. **J. Mawas**, pour l'ensemble de ses travaux sur l'*Anatomie et la physiologie de la membrane nerveuse de l'œil et ses dépendances chez les Vertébrés et chez l'Homme.*

Une mention est accordée à M. **André Barbé**, pour ses *Recherches histologiques sur la myélinisation des voies motrices chez le Lapin.*

Rapport de M. **Dastre** *sur l'Ouvrage de MM.* H. Pieron *et* R. Legendre.

Un prix est décerné à MM. **Piéron** et **Legendre** pour leurs recherches sur *Le problème physiologique du sommeil.*

M. **Piéron** est un philosophe qui a des connaissances étendues en Histoire naturelle et en Physiologie. Il a eu l'ambition de faire servir ces connaissances à éclairer quelqu'un des problèmes communs à la Physiologie et à la Psychologie. Il a choisi la question du sommeil.

Avant de se préoccuper des causes, il a recherché les conditions du phénomène. Cette première partie du travail, relative à la détermination des circonstances, en restera la plus solide : la seconde, relative à la connaissance du mécanisme immédiat de sa production, n'est pas sans mérite, quoique la démonstration de sa réalité ne puisse être considérée comme absolument acquise.

M. Piéron a d'abord rapproché de l'état de sommeil, défini chez les animaux supérieurs, les états qui en sont plus ou moins voisins chez les Vertébrés inférieurs et chez les Invertébrés. Il a entrepris quelques recherches intéressantes sur les interversions qu'on peut produire chez les animaux supérieurs dans la succession des périodes de veille et de sommeil, et est arrivé, à cet égard, à des résultats intéressants.

La seconde partie du sujet a été abordée de la manière suivante : M. Piéron a retardé, chez des animaux, la satisfaction du besoin du sommeil jusqu'aux plus extrêmes limites, compatibles avec le maintien de l'état normal, ou plutôt avec la réparation de l'organisme. Surmontant le côté pénible de cette expérimentation, il a empêché le sommeil pendant des périodes de 200 heures ou 250 heures. Le besoin devient alors quasi irrésistible et il faut que les moyens d'en empêcher la satisfaction soient constamment en action. M. Piéron constate alors, avec l'aide de M. Legendre, qui est un histologiste distingué, les altérations du système nerveux. Ce sont des altérations dans les couches profondes du cerveau dans la région frontale. Il y a des altérations correspondantes du sang, du liquide céphalo-rachidien du plasma cérébral. Il apparaît, dans ces liquides, une *propriété hypnotoxique.* En les injectant (injection intraventriculaire) à des sujets ordinaires, normaux, on provoquait un besoin de sommeil, poussé à l'extrême et très rapide ; on

a constaté les mêmes altérations cellulaires que chez les animaux insomniques qui avaient fourni la substance de l'injection.

Cette propriété hypnotoxique du sang de chien insomnique rend compte du besoin impérieux de sommeil, chez les animaux empêchés de dormir. Elle serait due à une substance spéciale qui se développe au cours de la veille. Elle disparaît par le chauffage à 65° ainsi que par l'oxydation. Elle est soluble dans l'eau, non dialysable, insoluble dans l'alcool.

Que pourrait-on demander de plus, pour attribuer une valeur définitive à ces résultats? Il faudrait, sans doute, que ces constatations pénibles eussent été répétées assez de fois pour écarter toutes les influences contingentes. D'autre part, le Livre de M. **Piéron** constitue une monographie complète qui dispense les physiologistes de toute autre lecture sur le sujet et qui leur permet d'en retrouver toute la bibliographie.

Les mérites de ce travail justifient donc l'attribution que la Commission lui a faite de la moitié du prix Lallemand.

Rapport de M. **Henneguy** *sur les travaux de M.* J. Mawas.

M. **J. Mawas** a déposé, pour le concours du prix Lallemand, l'ensemble des recherches sur l'*Anatomie et la physiologie de la membrane nerveuse de l'œil et ses dépendances chez les Vertébrés et chez l'Homme*, qu'il poursuit depuis 1906.

Les faits nouveaux contenus dans ces travaux sont les suivants :

L'épithélium pigmentaire de la rétine est hautement différencié; son rôle ne consiste pas seulement à produire et à entretenir le pigment et à sécréter le pourpre visuel. Il a une fonction générale autrement importante : c'est un épithélium nutritif pour la rétine ciliaire (dans le cas des animaux à rétine avasculaire) ou pour sa partie la plus importante, le neuroépithélium (dans le cas des animaux dont la rétine est irriguée par le sang). On trouve, en effet, dans les cellules des grains de sécrétion, des vacuoles et des formations lipoïdes, un chondriome, des graisses, et l'on y constate des variations de chromaticité du noyau. Dans la partie visuelle de la rétine, le segment interne des cônes et celui des bâtonnets sont cytologiquement identiques : il en est de même du segment externe. Celui-ci est de nature lipoïde et renferme une substance mitochondriale diffuse. La striation longitudinale du segment externe n'existe pas chez les Mammifères. Le segment interne des cônes et des bâtonnets présente au contraire une striation longitudinale très nette, formée par de très fins chondrio-

chontes, qui correspondent au « Fadenapparat » des auteurs allemands, et aux autres formations fibrillaires et neuro-fibrillaires décrites récemment. Des mitochondries et des granulations lipoïdes se retrouvent aussi dans toute l'épaisseur de la rétine, dans les cellules nerveuses ganglionnaires, le tissu névroglique de soutien, le corps protoplasmique des cellules visuelles et des cellules bipolaires.

M. Mawas, étendant ses recherches à la partie ciliaire de la rétine, a montré que cette partie possède la structure d'un épithélium sécréteur, et que son rôle est de la plus haute importance dans les phénomènes nutritifs de l'œil. La sécrétion de l'humeur aqueuse est sous sa dépendance et partant la nutrition du cristallin et l'équilibre statique de l'œil entier. L'auteur est arrivé à cette conclusion que c'est dans un trouble de la physiologie normale du corps ciliaire, se traduisant notamment par une altération de l'épithélium ciliaire, qu'il faut chercher la cause de l'opacification du cristallin, et il a pu apporter à l'appui de cette conclusion des résultats obtenus à la suite de la production de la cataracte expérimentale chez le Lapin, et de l'examen des lésions du corps ciliaire dans la cataracte sénile.

Un des points les plus controversés de la morphologie de l'œil est celui de l'origine et de la structure du corps vitré et de la zonule de Zinn. Les uns considèrent ces formations comme d'origine mésodermique, les autres les font dériver de l'ectoderme. M. Mawas, en collaboration avec M. Magitot, a suivi le développement du corps vitré sur une série d'embryons humains de différents âges et a été amené à se ranger à la seconde manière de voir : le corps vitré est une formation névroglique et par conséquent d'origine ectodermique. Depuis le début de son apparition jusqu'à la naissance, on peut distinguer dans son évolution trois étapes : le vitré primordial, le vitré transitoire et le vitré définitif.

Le corps vitré primordial est d'origine rétinienne. Il est constitué par une fibrillation très délicate, issue de la couche ou zone marginale de la rétine embryonnaire. Cette couche marginale est formée par les prolongements protoplasmiques des cellules de soutien, qui sont les premiers à se différencier, dans le feuillet interne de la vésicule oculaire. Le corps vitré primordial est donc une formation exoplastique de ce feuillet. Lorsque le système vasculaire hyaloïdien fait son apparition dans la vésicule oculaire secondaire, il prend rapidement un développement considérable et emplit à lui seul la presque totalité de l'intérieur de l'œil. En même temps que les vaisseaux pénètrent un certain nombre de cellules conjonctives, mais dont

le rôle est purement vaso-formatif et qui ne prennent aucune part à la formation du vitré. Le vitré transitoire est formé par des éléments cellulaires d'origine névroglique qui entourent l'artère hyaloïdienne et ses branches. Le manchon périvasculaire névroglique a une existence éphémère comme les vaisseaux qu'il entoure. Le corps vitré définitif n'est que l'épanouissement du vitré primordial, momentanément masqué par l'envahissement et le développement du vitré hyaloïdien.

Il faut réserver le nom de *fibres zonulaires* aux formations exoplastiques de la rétine ciliaire qui vont s'attacher au cristallin. Ces fibres doivent être considérées, ainsi que les fibres du corps vitré dont elles sont l'homologue, comme des formations exoplastiques de la vésicule oculaire secondaire. Étant donnés les rapports qui existent entre le corps vitré et la rétine, à tous les stades du développement, il en résulte qu'il n'existe pas chez l'Homme de membrane hyaloïde ni de membrane limitante interne de la rétine.

L'étude de la forme, de la direction et du mode d'action du muscle ciliaire, chez l'Homme et quelques Mammifères, a conduit M. Mawas à aborder le problème de l'accommodation. Il n'a pas eu la prétention de le résoudre, mais il a préparé le terrain à l'expérimentation physiologique en lui fournissant des données morphologiques précises. Il a établi que, s'il se produit une traction généralisée de la zonule de Zinn, la périphérie du cristallin s'aplatit, tandis que son centre bombe ; que le centre anatomique du cristallin (le noyau lenticulaire) résiste à la déformation lenticulaire, mais dans une certaine mesure seulement ; que la face postérieure du cristallin varie de courbure en même temps que sa face antérieure. Les recherches de M. Mawas intéresseront les physiologistes et les ophtalmologistes et serviront de base à de nouvelles recherches sur le fonctionnement normal et pathologique de l'organe de la vision.

L'Académie adopte les conclusions de ces Rapports.

PRIX POURAT.

Commissaires : MM. Chauveau, Bouchard, d'Arsonval, Roux, Laveran, Dastre, Henneguy.)

Le prix n'est pas décerné.

PRIX LA CAZE (Physiologie).

(Commissaires : MM. Chauveau, Bouchard, d'Arsonval, Roux, Laveran, Henneguy; Dastre, rapporteur.)

La Commission attribue le prix La Caze à M. **E. Gley**, pour l'ensemble de ses travaux.

L'Académie connaît bien les travaux de M. E. Gley, professeur au Collège de France. Elle leur a attribué divers prix : en 1890, le prix Montyon, de Physiologie expérimentale; en 1891, le prix Pourat et le prix Martin-Damourette; en 1894, le prix Lallemand et en 1901, le prix Mège. Depuis lors, l'activité de ce physiologiste ne s'est pas ralentie et c'est l'ensemble de ces travaux plus récents et des travaux anciens que l'Académie entend récompenser en lui décernant le prix La Caze.

L'Académie adopte la conclusion de ce Rapport.

PRIX MARTIN-DAMOURETTE.

(Commissaires : MM. Chauveau, Bouchard, d'Arsonval, Roux, Laveran, Henneguy; Dastre, rapporteur.)

Le prix est partagé :

Un prix de *mille francs* est décerné à M. **Fauré-Fremiet**, pour son Ouvrage : *Le cycle germinatif chez l'*Ascaris megalocephala;

Un prix de *quatre cents francs* est décerné à M. **A. Lanzenberg** pour son Ouvrage : *L'ammoniaque et l'urée : origines, méthodes de dosage*.

M. **Fauré-Fremiet** a étudié les modifications physico-chimiques qui accompagnent les phénomènes de la fécondation et de la segmentation. Il a repris, dans cette vue, l'étude de la formation de l'œuf de l'Ascaris et celle de son évolution. Au point de vue purement morphologique l'œuf de l'Ascaris du cheval (*Ascaris megalocephala*) a été l'objet de recherches nombreuses de la part des embryologistes, des cytologistes; de van Beneden qui y a découvert le phénomène de la *réduction chromatique;* de Boveri qui y a reconnu la différence de cette réduction chromatique chez les cellules somatiques et chez les cellules sexuelles primordiales. Mais au point

de vue physiologique à peu près rien n'avait été fait. M. Fauré-Fremiet a résolu de combler cette lacune et il est arrivé à des résultats intéressants :

1° Il a d'abord examiné la constitution chimique de l'*oocyte mûr*. Il y a constaté la présence de phosphates minéraux; du glycogène; de lipoïdes phosphorés formant la plus grande partie des éléments figurés nommés *mitochondries;* enfin d'un corps spécial cristallisable, éther d'un acide-alcool-nouveau, l'*acide ascarylique*.

2° Après l'œuf, M. Fauré-Fremiet a étudié le *spermatozoïde*. Le « corps réfringent » de van Beneden serait constitué d'une albumine particulière, l'*ascaridine*.

3° Dans l'acte de fécondation, cette ascaridine se dissout dans le cytoplasme ovulaire. Cet acte s'accompagne de modifications physiques et chimiques : abaissement de tension superficielle, hydrolyse du glycogène, formation de glycosamines constituant la membrane externe de l'œuf, saponification de l'éther ascarylique et mise en liberté de l'acide qui entre dans la constitution de la membrane interne. Il y a, en même temps, expulsion de phosphates. Tout cela s'effectuerait en milieu anaérobie.

Le développement ultérieur exige la présence de l'oxygène, comme l'avait montré déjà Hallez et d'autres auteurs. Il y a combustion des graisses neutres, puis des hydrates de carbone. M. Fauré-Fremiet croit pouvoir conclure de ses recherches calorimétriques, la quantité moyenne d'énergie correspondant au phénomène de la segmentation d'un œuf (2100 ergs). La différenciation cellulaire est empêchée ou ralentie seulement par l'action des rayons ultraviolets qui empêchent l'oxydation normale des réserves graisseuses.

Il est clair que quelques incertitudes doivent se glisser dans ces difficiles recherches : mais les résultats positifs obtenus sur certains points, particulièrement en ce qui concerne l'acide ascarylique, et la tendance générale du travail, expliquent et justifient la récompense que la Commission a accordée au travail de M. **Fauré-Fremiet**.

La deuxième partie du prix Martin-Damourette a été attribuée à M. **A. Lanzenberg** pour son travail sur *L'ammoniaque et l'urée*.

L'ammoniaque n'est pas intégralement transformée en urée dans l'organisme. L'urine en contient toujours plus ou moins, et sous des conditions pathologiques cette quantité augmente. En principe, c'est à des acides organiques qu'est combinée l'ammoniaque urinaire. Actuellement, on ne sait

pas déterminer directement la quantité totale de ces acides, qui est intéressante à connaître. On l'évalue précisément, mais d'une manière indirecte, par l'ammoniaque qui leur est unie. L'excrétion de ces acides, l'*acidose*, est représentée, en grandeur, par un coefficient, différent du coefficient particulier de L.-C. Maillard ou coefficient d'imperfection uréogénique, au moins tel que l'entendait cet auteur au début de ses recherches.

Le *coefficient d'acidose* de M. Lanzenberg prend en considération les acides aminés. C'est le rapport de l'azote des amines urinaires augmenté de l'azote ammoniacal à l'azote total. M. Lanzenberg en a étudié les variations physiologiques et pathologiques et montré l'intérêt clinique. Cette modification est loin d'être indifférente et a déterminé les membres de votre Commission à récompenser le travail de M. **Lanzenberg**.

L'Académie adopte les conclusions de ce Rapport.

STATISTIQUE.

PRIX MONTYON.

(Commissaires : MM. de Freycinet, Haton de la Goupillière, Émile Picard, Carnot, Labbé, le prince Bonaparte; Darboux, rapporteur.)

Deux Ouvrages seulement ont été présentés au Concours pour l'année 1914; ils ont tous deux pour auteur M. **René Worms**, maître des requêtes au Conseil d'État, directeur de la *Revue internationale de Sociologie,* qui, par des études des plus variées, a su conquérir successivement les diplômes de docteur en droit, docteur ès lettres, docteur ès sciences naturelles. Le premier de ces Ouvrages, qui avait été déjà présenté au Concours de 1913 et qui fait partie de la Bibliothèque sociologique internationale, a pour titre : *La sexualité dans les naissances françaises.* Il traite, on le voit, d'une question des plus intéressantes. Le déterminisme du sexe chez les animaux, le rapport numérique des sexes dans les naissances humaines, ont été de la part des naturalistes et des statisticiens, l'objet d'innombrables études aboutissant souvent à des résultats dénués de précision. L'auteur a lu tout ce qu'il y avait d'intéressant sur ce sujet en s'at-

tachant plus particulièrement à examiner toutes les questions relatives au rapport des sexes dans la natalité française. Ses conclusions, qu'il serait trop long d'énumérer ici, ont été obtenues par l'application d'une méthode rigoureuse et précise.

Le second Ouvrage de M. Worms, qui fait partie de la *petite encyclopédie sociale, économique et financière*, a pour titre : *Les Associations agricoles*. L'auteur y envisage successivement les syndicats agricoles, les caisses de crédit agricole, les coopératives agricoles, les sociétés d'assurances agricoles, les associations agricoles dans la France d'outre-mer. Il y fait connaître tout ce qu'il y a d'essentiel à dire sur ce sujet si intéressant.

Votre Commission vous propose de donner le prix Montyon de Statistique à M. **René Worms**.

L'Académie adopte la conclusion de ce Rapport.

HISTOIRE DES SCIENCES.

PRIX BINOUX.

(Commissaires : MM. Darboux, Grandidier, Émile Picard, Appell, Bouvier, Bigourdan, Guyou.)

Le prix n'est pas décerné.

PRIX GÉNÉRAUX.

MÉDAILLE BERTHELOT.

(Commissaires : MM. Appell, E. Perrier, Darboux, A. Lacroix.)

Uue médaille Berthelot est décernée à M. **Debierne**, lauréat du prix La Caze (Chimie).

PRIX HENRI BECQUEREL.

(Commissaires : MM. Appell, E. Perrier, Darboux, A. Lacroix, Émile Picard, Zeiller.)

Le prix n'est pas décerné.

PRIX GEGNER.

(Commissaires : MM. Appell, E. Perrier, A. Lacroix, Émile Picard, Zeiller; Darboux, rapporteur.)

Un prix de *deux mille francs* est attribué à M. **J.-H. Fabre**, Correspondant de l'Académie.

PRIX LANNELONGUE.

(Commissaires : MM. Appell, E. Perrier, A. Lacroix, Émile Picard, Zeiller; Darboux, rapporteur.)

Les arrérages de cette fondation sont partagés entre Mme **Cusco** et Mme **Rück**.

PRIX GUSTAVE ROUX.

(Commissaires : MM. Appell, E. Perrier, A. Lacroix, Émile Picard, Zeiller; Darboux, rapporteur.)

Le prix est prorogé à 1915.

PRIX TRÉMONT.

(Commissaires : MM. Appell, E. Perrier, A. Lacroix, Émile Picard, Zeiller; Darboux, rapporteur.)

Le prix est attribué à M. **Charles Frémont**, Correspondant de l'Académie.

PRIX WILDE.

(Commissaires : MM. Grandidier, Lippmann, Émile Picard, Guignard, Violle; A. Lacroix et Darboux, rapporteurs.)

Le prix est partagé :

Un prix de *trois mille francs* est décerné à M. **Perrier de la Bathie** pour ses *Explorations géologiques à Madagascar;*

Un prix de *deux mille francs* est décerné à M. **Schulhof**, calculateur principal au Bureau des Longitudes.

Rapport de M. **A. Lacroix** *sur les travaux de M.* Perrier de la Bathie.

Parmi les naturalistes qui se sont consacrés à l'étude de Madagascar, M. **Perrier de la Bathie** se place au premier rang.

Depuis 14 ans, il sillonne sans relâche la grande île de ses itinéraires.

Comme botaniste, il s'est attaché à l'étude de sa flore, non seulement, au point de vue théorique, mais aussi au point de vue de son utilisation agricole et industrielle.

Comme géologue, il a suivi pas à pas la bordure des schistes cristallins et des terrains sédimentaires du nord au sud de l'île, puis les terrains crétacés, qui se trouvent plus à l'ouest. Dans le massif ancien, il a relevé de nombreuses coupes sur toute l'étendue de la colonie et notamment dans la région du nord, sur laquelle il n'existait que peu de renseignements à cet égard. Il a reconnu les gisements de cuivre et s'occupe actuellement des sondages destinés à capter les sources thermales d'Antsirabé.

Comme paléontologiste, il a recueilli une masse énorme de documents précieux; je ne citerai parmi ceux-ci que de nombreux ossements de gigantesques Dinosauriens, dont l'un a une taille supérieure à celle du *Diplodocus*.

Ces observations sur le terrain dans des champs scientifiques aussi variés ont fait l'objet de nombreuses publications, pour lesquelles l'auteur a eu souvent M. Jumelle pour collaborateur dans les questions botaniques. Mais en outre de ces travaux personnels, il faut tenir compte de tous ceux qu'a suscités et que suscite encore l'étude des innombrables matériaux envoyés en France par M. Perrier de la Bathie (Botanique, Paléobotanique, Paléontologie animale, Géologie et Minéralogie), Avec un remarquable

désintéressement, en effet, cet explorateur donne tous les documents qu'il recueille à des collections publiques (École des Mines, Muséum d'Histoire naturelle, Faculté des Sciences de Marseille) et il se met libéralement à la disposition de ceux qui les étudient pour effectuer de nouvelles recherches dans les directions qui paraissent être utiles.

Pour toutes ces raisons, la Commission propose à l'Académie d'attribuer un prix Wilde de *trois mille francs* à M. Perrier de la Bathie. Ce sera la juste récompense de longs efforts couronnés de succès, particulièrement louables dans une colonie où le climat tropical rend souvent difficile la continuité des recherches de ce genre.

Ce sera, en outre, un encouragement et une aide pour les travaux que M. **Perrier de la Bathie** continue actuellement.

Sur le Rapport de M. Gaston Darboux, un prix Wilde de *deux mille francs* est accordé à M. **Schulhof**, calculateur principal au Bureau des Longitudes, pour tous les services qu'il a rendus à la Science, à l'Académie et au Bureau des Longitudes.

L'Académie adopte les conclusions de ces Rapports.

PRIX LONCHAMPT.

(Commissaires : MM. Chauveau, Roux, Prillieux, Laveran, Dastre, Mangin; Guignard, rapporteur.)

L'étude de la composition élémentaire des êtres vivants a montré, grâce aux progrès des techniques analytiques, qu'en dehors des 13 ou 14 éléments fondamentaux d'autres interviennent, en quantité généralement très petite, dans la constitution des organismes. Dans cette enquête, si importante pour la Biologie générale, M. **Javillier** a pris une place fort honorable en s'attachant surtout à l'étude du zinc.

M. Javillier s'est tout d'abord préoccupé d'appliquer une bonne technique analytique. Une méthode de précipitation et de dosage, que M. G. Bertrand et lui-même avaient étudiée, a été mise à profit pour la recherche biologique de très petites quantités de zinc. M. Javillier a pu caractériser et même doser cet élément dans des végétaux appartenant à des familles botaniques très diverses, recueillis sur des sols différents au point de vue chimique et géologique. Le zinc n'apparaît plus désormais

comme un constituant exceptionnel des cendres végétales; il y est présent, sinon constamment, du moins très fréquemment. Déjà nous savions qu'il s'accumule en proportions élevées dans les plantes dites *calaminaires;* sur ce point, M. Javillier nous a également apporté de nouveaux documents analytiques.

Mais l'analyse n'apprend rien, ou peu de chose, du rôle effectif d'un élément. M. Javillier a recherché si le zinc exerce une action sur le développement et sur certaines des fonctions physiologiques des plantes. Depuis J. Raulin, c'était une notion commune que le zinc est utile à la croissance d'une moisissure, l'*Aspergillus niger* V. Tgh. (*Sterigmatocystis nigra* V. Tgh.). Mais cette notion était contestée. M. Javillier a montré qu'elle est parfaitement exacte. Le sel de zinc n'agit pas dans le milieu de culture comme un antiseptique s'opposant au développement d'organismes étrangers, il agit directement sur la plante. Il agit d'ailleurs à des doses d'une petitesse tout à fait insoupçonnée : un cent-millionième de zinc possède déjà une activité mesurable et un dix-millionième suffit à obtenir le maximum d'effets utiles. Le « coefficient d'utilité spécifique » de l'élément dépasse 100000.

M. Javillier a déterminé la courbe d'action du zinc sur l'*Aspergillus* et défini les doses nécessaires et les doses toxiques avec leurs intermédiaires. Le zinc se fixe sur la plante; il intervient dans le mode de consommation des aliments; améliore, par exemple, l'utilisation du sucre en restreignant la dépense d'entretien au bénéfice de la dépense de construction; il influe sur la fixation de la plupart des éléments minéraux. S'il a été impossible jusqu'ici de lier à la présence du zinc la sécrétion d'une diastase déterminée, du moins a-t-on vu la richesse des mycéliums en sucrase et tréhalase, gélatinase et érepsine, amygdalase et amygdalinase, diminuer par la suppression de cet élément.

La question se pose de savoir si le zinc est un élément strictement indispensable à l'*Aspergillus*, au même titre, par exemple, que le phosphore ou le magnésium; il n'y a pas de preuve expérimentale en faveur d'une opinion aussi absolue : en réalité, on peut entretenir la moisissure pendant de nombreuses années, sur des milieux artificiels non additionnés de zinc.

M. Javillier a étudié l'action de doses extrêmement petites de zinc sur d'autres organismes : des *levures*, dont l'une, se développant facilement en voile à la surface de son milieu, s'est comportée, au point de vue activation de croissance, comme l'*Aspergillus;* divers Hyphomycètes, des *Pœcilomyces* et *Penicillium*, dont le développement a également bénéficié de l'intro-

duction du zinc, à doses faibles, dans leur milieu de culture; des plantes supérieures, blé, maïs, avoine, etc. Certaines de ces dernières expériences ont été faites dans les conditions de la grande culture. Les résultats ont été unanimement favorables avec le maïs, relativement bons avec le blé dans des expériences de laboratoire, irréguliers avec les autres espèces. En somme, l'action biologique du zinc paraît se vérifier avec des organismes très divers, mais il importe de ne pas formuler à ce sujet de conclusion trop générale.

Le zinc, considéré comme catalyseur biologique, est-il remplaçable par quelque autre élément? C'est l'*Aspergillus niger* qui, ici encore, a servi de premier objet d'étude. Limitant d'abord le problème, M. Javillier a recherché s'il existe quelque autre élément qui, aux mêmes doses, dans les mêmes conditions de temps, provoque chez ce champignon une activation de croissance, une exubérance de développement égales à celles que provoque le zinc. Dans des conditions expérimentales données, le zinc a produit les récoltes de beaucoup les plus élevées, il a été pour l'*Aspergillus* le plus puissant des catalyseurs. Seul, le cadmium, parmi plus de 40 éléments expérimentés, a montré une très réelle analogie avec le zinc. M. Javillier reste en ce moment même attaché à l'étude de cette importante question qui donne lieu à des controverses témoignant de la difficulté de l'expérimentation et de la multiplicité des facteurs qu'il faut envisager. Les difficultés expérimentales résultent de l'extrême petitesse des doses d'éléments capables d'intervenir, de la grande pureté des milieux qu'il faut employer, des causes d'erreur, délicates à dépister, qu'il faut éviter. Parmi ces dernières, M. Javillier a signalé la présence de zinc dans les vases de culture : certains verres renferment des traces de cet élément; les expériences réalisées, par exemple, dans des fioles en verre d'Iéna sont, pour cette raison, entachées d'erreur.

Les faits mentionnés dans ce Rapport ne sont pas les seuls que M. Javillier ait contribué à mettre en évidence. Collaborateur de M. G. Bertrand, il a étudié l'influence du manganèse, seul ou associé au zinc; les deux auteurs ont établi une notion nouvelle, celle de l'action cumulative des éléments catalytiques. Avec M. Sauton, M. Javillier s'est occupé des relations du fer avec la reproduction conidienne, avec Mme Tchernoroutzky de l'influence du cadmium et du glucinium sur divers Hyphomycètes. Le même auteur a donné une définition nouvelle des coefficients d'utilité spécifique des éléments qui mérite d'être prise en considération.

Cet important ensemble de recherches a nécessité un effort expéri-

mental avisé et persévérant. Votre Commission propose à l'Académie de le reconnaître en attribuant à M. **Javillier** le prix Lonchampt.

L'Académie adopte la conclusion de ce Rapport.

PRIX SAINTOUR.

(Commissaires : MM. Armand Gautier, Müntz, Roux, Zeiller, Bouvier; Guignard et Termier, rapporteurs.)

Le prix est partagé :

Un prix de *quinze cents francs* est décerné conjointement à MM. **Bigeard** et **Guillemin**, pour leurs travaux sur la *Flore des Champignons;*

Un prix de *quinze cents francs* est décerné à M. **J. Révil**, pour l'ensemble de ses *travaux de Géologie*.

Rapport de M. **Guignard** *sur les Ouvrages de MM.* Bigeard et Guillemin.

Si rien n'est souvent plus méritoire que de rédiger un bon Ouvrage de vulgarisation scientifique, cette remarque peut s'appliquer surtout à la détermination des Champignons. Par la diversité et la multiplicité de leurs formes génériques, comme par la différenciation à peine sensible de leurs types congénères, ils constituent, en effet, un groupe de plantes des plus difficiles à caractériser et parmi lesquelles certaines espèces, faciles à confondre, diffèrent essentiellement par leurs propriétés. On ne saurait, en outre, trop insister sur ce point, qu'il n'existe aucun procédé empirique permettant de distinguer celles qui sont dangereuses de celles qui sont inoffensives. Seuls, les caractères botaniques peuvent donner des garanties sérieuses, et il faut se résoudre à les interroger : d'où la nécessité pour les amateurs et les débutants d'avoir entre les mains un guide précis et sûr.

Parmi les Ouvrages publiés dans le but de faciliter et de vulgariser l'étude des Champignons supérieurs, l'un des plus pratiques et des mieux conçus est celui que MM. **René Bigeard** et **Henri Guillemin** ont fait paraître en 1909 et complété l'an dernier par un nouveau Volume.

Déjà, en 1903, M. Bigeard, depuis longtemps familiarisé avec la connaissance de ces plantes, avait offert aux débutants une *Petite flore des Champignons les plus vulgaires*, comprenant principalement les espèces comestibles et vénéneuses du département de Saône-et-Loire et des régions

voisines. L'accueil mérité fait à ce petit Livre, où la diagnose des espèces reposait sur une méthode nouvelle, devait bientôt amener son auteur à élargir le cadre de son travail et à entreprendre un Ouvrage plus général, exécuté sur le même plan. Cet Ouvrage, pour lequel il s'adjoignit un collaborateur très compétent, M. Guillemin, est intitulé : *Flore des Champignons supérieurs de France*. Il permet à l'amateur de déterminer toutes les espèces qui l'intéressent, c'est-à-dire les gros Champignons charnus, sans avoir besoin de recourir aux descriptions trop scientifiques des mycologues de profession. C'est pourquoi l'Ouvrage donne un Tableau complet des genres les plus importants : Amanites, Tricholomes, Russules, Lactaires, Bolets, etc., tandis qu'il laisse de côté les espèces de petite taille et les formes trop rares.

Renonçant à l'usage des clefs dichotomiques qui, en invoquant un seul caractère, conduisent trop souvent à des déterminations erronées quand il s'agit de végétaux aussi variables que les Champignons, MM. Bigeard et Guillemin ont eu recours à l'emploi de tableaux synoptiques basés sur les caractères essentiels. Ces Tableaux permettent d'arriver d'abord au genre; ensuite le genre est subdivisé, par le même procédé, en plusieurs sections et, dans chacune de celles-ci, la comparaison facile et rapide des descriptions d'un petit nombre d'espèces conduit sûrement à la détermination.

On trouve dans cet Ouvrage la description de plus de 1600 espèces, comprenant non seulement celles qui sont comestibles ou vénéneuses, mais aussi les espèces intéressantes à connaître en raison de leur fréquence ou de leur forme spéciale. Il renferme 56 planches en noir, représentant 232 Champignons choisis parmi les plus répandus. Ajoutons que toutes les espèces y sont désignées par leur nom scientifique, accompagné du nom français. Il est temps, en effet, de renoncer aux noms locaux, qui varient d'une région à l'autre et dont la multiplicité ne peut qu'engendrer la confusion.

Cette Flore, conçue dans un but de large vulgarisation scientifique, suffirait à elle seule, par la sûreté de la méthode et l'exactitude des descriptions, pour mériter les suffrages de l'Académie. Mais les auteurs ont fait plus encore : frappés, comme tous les spécialistes, de la lacune qui existait dans la littérature mycologique française, laquelle, depuis longtemps déjà, ne comptait plus d'Ouvrage complet sur les Champignons supérieurs, ils ont publié l'an dernier un nouveau Volume comprenant tous ceux qui ont été récoltés dans notre pays et dans les contrées limi-

trophes. Ce complément s'adresse plus spécialement à ceux qui font de la Mycologie leur science de prédilection. Il forme un Volume de près de 800 pages, illustré de 44 planches en noir avec 380 figures et comprenant 2200 espèces, que les auteurs ont classées d'après la méthode antérieurement adoptée et dont la détermination repose sur les mêmes principes que celles des autres espèces mentionnées dans leur Flore.

Il y a là, comme on le voit, une œuvre de longue haleine, dont l'intérêt scientifique et pratique est incontestable. Aussi la Commission propose-t-elle à l'Académie de décerner à MM. **Bigeard** et **Guillemin** le titre de lauréat et de leur attribuer une somme de *quinze cents francs*, représentant la moitié du prix Saintour.

Rapport de M. **Termier** *sur les travaux de M.* J. Révil.

La Commission propose à l'Académie d'attribuer la deuxième moitié du prix Saintour, soit *quinze cents francs*, à M. **J. Révil**, ancien président de l'Académie de Savoie, pour l'ensemble de ses travaux géologiques et, tout particulièrement, pour son bel Ouvrage sur les chaînes jurassiennes et subalpines des environs de Chambéry.

Amené tout jeune à la Géologie par le chanoine Vallet, M. Révil a été le collaborateur de Louis Pillet, de Charles Lory, puis de Marcel Bertrand, enfin de M. Kilian. Il est le type excellent de l'homme de science infiniment désintéressé, dépourvu de toute attache officielle, travaillant minutieusement et sans aucune hâte un petit coin du vaste domaine de la Géologie, mais connaissant ce coin jusque dans les moindres détails de son histoire.

L'Ouvrage sur les chaînes jurassiennes et subalpines est une monographie précieuse de toute la région de Chambéry. Il comprend deux parties, chacune objet d'un Volume : une partie stratigraphique; une partie tectonique. Le premier Volume nous donne un Tableau complet des formations sédimentaires de la contrée. Chaque étage est étudié dans les chaînons jurassiens d'abord, puis dans la zone subalpine; et les variations de faciès sont analysées et discutées. La description est complétée par des listes de fossiles très complètes. Le deuxième Volume est le plus original des deux et renferme une foule d'observations, nouvelles et d'un haut intérêt, sur la tectonique des environs de Chambéry, sur les rapports

des plis subalpins avec les premiers chaînons du Jura, sur les accidents divers, et quelquefois compliqués, qui rompent la monotonie des chaînes. De très nombreuses planches de coupes et des dessins intercalés dans le texte rendent toute cette étude tectonique parfaitement claire.

L'Ouvrage de M. **Révil** est, sur beaucoup de points, une description définitive. Il serait à désirer que nous eussions, pour toutes les régions de la France, des monographies aussi complètes et aussi consciencieuses.

L'Académie adopte les conclusions de ces Rapports.

PRIX HENRI DE PARVILLE (Ouvrages de Sciences).

(Commissaires : MM. Appell, Edmond Perrier, Émile Picard, Armand Gautier, Adolphe Carnot; Darboux, rapporteur.)

Le prix est partagé de la façon suivante :

Un prix de *mille francs* à M. **Berget**, professeur à l'Institut océanographique de Paris;

Un prix de *mille francs* à M. **Houllevigue**, professeur à la Faculté des Sciences de Marseille;

Un prix de *mille francs* à M. **Joubin**, professeur au Muséum national d'Histoire naturelle;

Un prix de *cinq cents francs* à M. **Altermann**, ingénieur des Arts et Manufactures;

Un prix de *cinq cents francs* à M. **Coupin**, chef des travaux pratiques de botanique à la Faculté des Sciences.

PRIX HOULLEVIGUE.

(Commissaires : MM. Lippmann, Gautier, Émile Picard, Perrier, Violle, Deslandres; Darboux, rapporteur.)

Le prix est décerné à M. **Verschaffel**, Correspondant de l'Académie, directeur de l'Observatoire d'Abbadia.

PRIX CAMÉRÉ.

(Commissaires : MM. Léauté, Carnot, Humbert, Vieille, Le Chatelier, Carpentier; Lecornu, rapporteur.)

M. **Augustin Mesnager**, ingénieur en chef des Ponts et Chaussés, professe à l'École des Ponts et Chaussées le cours de matériaux de construction et dirige en même temps, dans cette École, un laboratoire de Chimie et un laboratoire d'essais physiques et mécaniques. Il a été ainsi conduit à s'occuper spécialement de la théorie de la résistance des matériaux, théorie à laquelle il a apporté de notables améliorations. Il a, par exemple, substitué à l'hypothèse, généralement admise, de l'absence de gauchissement des sections droites d'une pièce prismatique fléchie, hypothèse manifestement fausse dès qu'il existe des efforts tranchants, un principe qui ne soulève pas les mêmes difficultés et qui s'énonce ainsi : « Les efforts longitudinaux se répartissent dans chaque section suivant une fonction linéaire des coordonnées. » Ce principe doit lui-même être abandonné au droit des sections chargées. M. Mesnager a cherché à déterminer ce qui se passe dans ces sections, et il y est parvenu dans des cas assez étendus. Il a, d'autre part, réussi à calculer la loi de répartition des efforts dans un plancher indéfini. Pour vérifier ses formules, il a effectué des essais de rupture sur des modèles en verre, substance qui présente la propriété de rompre avant d'avoir atteint sa limite d'élasticité. La même substance lui a permis, grâce à sa transparence, d'analyser, au moyen des phénomènes de double réfraction, les déformations intérieures de modèles soumis à des forces données. Ce procédé a été appliqué à l'étude du pont de la Balme, sur le Rhône, dont la portée est de 97^{m}.

On doit à M. Mesnager un mode nouveau de construction des ponts métalliques. Partant de cette remarque que, dans les poutres en treillis telles qu'on les établit habituellement, les assemblages présentent une certaine rigidité, dont on tiendrait difficilement compte dans les calculs, il a imaginé de terminer chaque barre du treillis, à ses deux extrémités, par des lames flexibles, de petite longueur, qui relient cette barre au reste de la construction. Cette disposition supprime les tensions secondaires dues à la rigidité. Ce système a reçu plusieurs applications, et l'expérience a montré qu'on obtient ainsi une concordance satisfaisante

entre les efforts calculés et les efforts observés. Les articulations sans jeu réalisées de cette manière peuvent être utilisées également dans la construction d'instruments de précision : c'est ainsi que M. Mesnager a réalisé un plan interférentiel porté par quatre lames flexibles et susceptible de se déplacer de plusieurs millimètres en conservant une direction invariable; l'appareil a figuré à l'une des expositions de la Société de Physique.

Une autre invention du même ingénieur se rapporte à la construction des voûtes en béton armé. Dans une voûte rigide, le retrait du béton occasionne souvent, près des naissances, des fissures qui compromettent la solidité de l'ouvrage. Pour éviter cet inconvénient, il est tout indiqué d'articuler les naissances de la voûte. On a proposé des articulations à rouleaux cylindriques; mais l'exécution est difficile, coûteuse, et expose à des glissements dangereux. La solution de M. Mesnager consiste à établir la liaison entre la voûte et chaque culée par plusieurs barres se croisant au même point et noyées d'une part dans le béton de la voûte, d'autre part dans celui de la culée. La clef est articulée de la même manière. Ce système a été appliqué avec succès à Paris pour la couverture du canal Saint-Martin et pour le passage d'une conduite d'eau au-dessus du canal Saint-Denis. Il a été également adopté pour la construction de divers ponts dans les départements.

On voit par ce bref exposé que M. **Mesnager** possède tous les titres requis pour l'obtention du prix Caméré.

L'Académie adopte la conclusion de ce Rapport.

PRIX JÉROME PONTI.

(Commissaires : MM. Émile Picard, Guignard,
Maquenne, le prince Bonaparte, Villard; Bouvier et Zeiller, rapporteurs.)

Le prix est partagé :

Un prix de *deux mille cinq cents francs* est décerné à M. **Henri Brölemann**, pour ses travaux *sur les Myriapodes*.

Un prix de *mille francs* est décerné à M. **Pelourde**, pour ses *Recherches de Paléontologie végétale*.

Rapport de M. **Bouvier** *sur les travaux de M.* H. Brölemann.

M. **Henri Brölemann** s'est fait une place de choix dans la Zoologie par ses travaux sur les Myriapodes. Malgré l'intérêt qu'ils présentent à cause de leurs caractères primitifs, de leurs affinités avec les Insectes et de leur ressemblance avec les Arthropodes annélidiens du groupe des Péripates, les Myriapodes ont été longtemps trop délaissés par les zoologistes. M. Henri Brölemann a réagi plus que tout autre contre cet abandon fâcheux : depuis trente ans au moins il consacre ses loisirs, ses voyages et une partie de ses ressources à l'étude systématique et biologique du groupe, dont il est devenu l'historiographe le plus compétent. Dans cette étude, il est devenu le collaborateur de tous les grands établissements scientifiques, surtout du Muséum d'Histoire naturelle auquel il a généreusement offert sa très riche collection. A ces titres seuls, M. Brölemann serait digne de nos récompenses. Mais il est de plus un apôtre et un maître : c'est lui qui a formé et dirigé dans l'étude des Myriapodes deux de nos meilleurs zoologistes, M. Duboscq, professeur à la Faculté des Sciences de Montpellier, et M. Ribaut, professeur à la Faculté de Médecine de Toulouse, et c'est à lui que notre Confrère M. Delage a confié la partie des Myriapodes dans son grand Traité de Zoologie concrète.

Les Membres de la Section de Zoologie sont unanimes pour reconnaître le mérite scientifique et les grands services de M. Brölemann; ils ont déposé à cet effet une demande sur le bureau de la Commission du prix Jérôme Ponti et votre Commission reconnaît le bien-fondé de cette demande, qu'elle a trouvée fort honorable pour le distingué zoologiste. En conséquence, elle vous propose d'attribuer une part du prix Jérôme Ponti (2500 francs) à M. **Henri Brölemann** pour ses importants travaux sur les Myriapodes.

Rapport de M. **R. Zeiller** *sur les travaux de M.* Pelourde.

Un deuxième travail, parmi ceux auxquels peut être appliqué le prix Jérôme Ponti, a en outre fixé l'attention de la Commission : son auteur, M. **Fernand Pelourde**, déjà connu de l'Académie par ses études anatomiques sur les Fougères vivantes et fossiles, a entrepris de résumer, pour la *Bibliothèque de Paléontologie* de l'*Encyclopédie scientifique*, les données actuellement acquises concernant la *Paléontologie végétale*. Le Volume publié par lui, et qui doit être suivi de deux autres, est consacré aux Cryptogames cellulaires et aux Cryptogames vasculaires. On sait quel progrès

a fait dans ces dernières années la connaissance des représentants fossiles de ce dernier embranchement, de ceux surtout qui appartiennent à la flore de la période paléozoïque. M. **Pelourde** a donné un exposé remarquablement clair et substantiel, présenté avec beaucoup de méthode, de ce que l'on sait aujourd'hui à leur sujet, s'attachant à mettre en lumière, à l'aide principalement des observations anatomiques, les rapports des types éteints avec les végétaux vivants, ainsi que les relations dont on peut présumer l'existence entre les différentes classes, aujourd'hui nettement séparées, de cet embranchement.

La continuation de l'Ouvrage, dont les Volumes suivants comprendront les Gymnospermes et les Angiospermes, a paru à la Commission offrir un intérêt scientifique assez grand pour mériter à l'auteur l'attribution d'une part de *mille francs* sur le prix Jérôme Ponti.

L'Académie adopte les conclusions de ce Rapport.

PRIX BORDIN (Sciences naturelles).

(Commissaires : MM. Gautier, A. Lacroix, Barrois, Le Chatelier, Termier, Moureu, De Launay.)

Le prix n'est pas décerné.

PRIX SERRES.

(Commissaires : MM. Bouchard, Perrier, d'Arsonval, Laveran, Delage, Dastre; Henneguy, rapporteur.)

Le domaine de l'Embryologie, qui ne comprenait, il y a un demi-siècle, que l'étude de la formation de l'embryon, s'est aujourd'hui considérablement étendu. Les embryogénistes, dont l'idéal est d'arriver à connaître l'origine des corps organisés et à déterminer les lois de leur évolution, ont été amenés peu à peu à étendre leurs investigations à la structure et au fonctionnement de la cellule, c'est-à-dire de l'unité morphologique et physiologique de la matière vivante. Tous les progrès récents de l'embryogénie comparée sont dus à une connaissance de plus en plus approfondie de la cellule. Aussi les représentants actuels les plus autorisés de l'embryogénie sont en même temps de savants cytologistes et histologistes.

M. A. **Prenant**, professeur d'histologie à la Faculté de Médecine de Paris, est l'un de ces savants; ses nombreux travaux ressortissent les uns à l'Histologie et plus spécialement à la Cytologie, les autres à l'Embryologie.

L'étude de la spermatogenèse chez les Myriapodes, les Gastéropodes pulmonés, les Reptiles, les Mammifères et l'Homme, lui a permis, à côté de faits particuliers, de faire des découvertes d'ordre général : celle du « corpuscule intermédiaire » dont Flemming lui a reconnu la paternité; celle des granulations spéciales, aujourd'hui nommées *mitochondries*, qui existent dans toute cellule. Peu de temps après cette découverte, M. Prenant attirait l'attention de ses élèves, MM. Bouin et Garnier, sur certaines formations chromatiques du protoplasma des cellules glandulaires, dont ils montrèrent l'importance dans les phénomènes de sécrétion, et pour lesquelles ils créèrent l'expression d'*ergastoplasma* ou plasma élaborateur. La ressemblance de l'ergastoplasma des cellules sécrétrices avec le kinoplasma et l'archoplasma des cellules en voie de division suggéra à M. Prenant l'idée de les réunir dans une même entité générale, le « protoplasma supérieur »; c'est un protoplasma morphologiquement distinct du protoplasma ordinaire, fonctionnel, n'apparaissant qu'aux deux grandes périodes de la vie cellulaire, la sécrétion et la division.

Dans toutes ses recherches d'histologie et de cytologie, M. Prenant a été guidé par ce principe directeur que tout détail morphologique est pour ainsi dire un corps sans âme, si l'idée d'une fonction inséparable de la forme ne vient lui donner la vie.

Cette préoccupation histophysiologique domine déjà dans ses travaux sur le corpuscule central ou centrosome, sur le protoplasma supérieur, et se retrouve dans ses recherches de cytologie spéciale sur les cellules ciliées, trachéales et musculaires. Elle l'a également inspiré dans la rédaction de son grand *Traité de Cytologie et d'Histologie*, qu'il a publié en collaboration avec MM. P. Bouin et Maillard. Dans ce magnifique Ouvrage, qui comprend 2176 pages et 1363 figures, pour la plupart originales, chaque description morphologique de tissu ou d'organe est précédée de considérations embryologiques qui montrent à l'histologiste de quelle manière les cellules d'abord indifférentes et les ébauches organiques se différencient peu à peu pour édifier les organes définitifs; chaque Chapitre contient aussi un court préambule d'allure physiologique, où l'élément dominateur du tissu de l'organe est mis en vedette avec la signalétique morphologique que lui vaut sa fonction spécialisée.

Parmi les travaux de M. Prenant, dans lesquels le rapport de la forme à

la fonction tient une place importante et qui apportent de précieuses contributions à la cytophysiologie, il convient de citer également les Leçons spéciales qu'il a publiées sur les mitochondries et l'ergastoplasma, les théories physiques de la mitose, les méthodes et les résultats de la microchimie, la base cellulaire de l'hérédité, les cellules géantes, les cellules musculaires, les appareils ciliés et leurs dérivés. Ces publications, malgré l'abondance des faits personnels, n'ont pas la forme de Mémoires, mais celle de revues critiques où ces faits n'occupent que la place qui leur revient dans l'ensemble. Elles constituent une série de mises au point des questions controversées de la cytologie qui mettent en relief les connaissances générales de l'auteur, son sens critique, la rigueur de ses méthodes et ses idées originales.

Bien qu'il n'ait pas fait de recherches spéciales sur l'embryogenèse, sur les premières phases du développement, M. Prenant a publié un bon *Traité d'Embryologie*. Ses travaux originaux ont porté sur l'organogenèse et l'histogenèse. Étudiant le développement du tube séminifère, il a établi, pour la première fois, cette donnée que ce tube passe, au cours de son évolution, par une phase unitaire où il n'existe qu'une seule sorte d'éléments, et qu'une période de préspermatogenèse précède le spermatogenèse. Dans un autre Mémoire il montra que, chez le Poulet, les tubes séminifères apparaissent par différenciation autonome dans le mésenchyme de la région génitale.

Une autre série de recherches organogéniques a trait au développement de l'appareil branchial. Pour les Mammifères, M. Prenant a établi définitivement la formule exacte des dérivés branchiaux chez l'embryon et, entre autres faits, il a fait connaître la persistance du canal central de l'ébauche du corps ultimo-branchial. Pour les Reptiles, il a également donné la formule branchiale, signalé l'existence de placodes méconnues, et étudié une formation, l'hypocorde, qui, bien que très développée, avait été jusqu'alors ignorée chez ces animaux. Dans plusieurs Mémoires sur l'appareil pinéal des Reptiles, il examina, entre autres questions, celle des yeux pinéaux accessoires dont l'origine est différente et se produit par exemple aussi bien aux dépens de l'épiphyse ou même des plexus choroïdes que du diverticule pariétal ou pinéal lui-même. Enfin nous devons au même savant des études sur l'organogenèse du système nerveux; l'une sur les rhombomères de l'embryon des Mammifères, l'autre sur l'évolution du canal central de l'épendyme, dont la partie persistante a été déterminée par des criteriums histologiques; et des recherches sur le développement du tube digestif des

Mammifères, ayant trait aux rapports de l'extrémité antérieure de la corde dorsale et aux rapports qu'affectent entre eux les divers organes de l'extrémité caudale (moelle, corde dorsale, intestin post-anal, allantoïde).

Cet exposé sommaire de l'œuvre de M. Prenant serait incomplet si l'on ne tenait compte de l'heureuse influence qu'il a exercée sur les jeunes histologistes et embryologistes qui ont travaillé sous sa direction. Aussi bien à Nancy, où son enseignement pendant de longues années a largement contribué au bon renom de notre Université lorraine, qu'à Paris, où il fut appelé à occuper la chaire d'Histologie, devenue vacante à la mort de Mathias Duval, M. Prenant a su s'entourer de nombreux élèves dont les travaux originaux, effectués avec les méthodes de recherche rigoureuses du maître et inspirés de ses idées originales, ont élargi et complété l'œuvre de ce dernier, qui est devenu un véritable chef d'École dont la réputation est aujourd'hui mondiale.

M. **Prenant** est encore jeune et en pleine activité de production; il y a donc lieu d'espérer qu'il continuera à accroître sa renommée. Votre Commission a pensé que celle-ci était déjà plus que suffisamment établie pour être consacrée par l'attribution du prix Serres, réservé aux savants qui par leurs travaux ont contribué à l'avancement de l'Embryogénie comparée, dont les progrès sont intimement liés à ceux de la Cytologie et de l'Histogenèse.

L'Académie adopte les conclusions de ce Rapport.

PRIX JEAN-JACQUES BERGER.

(Commissaires : M. de Freycinet, Darboux, Émile Picard, Carnot, Violle, Tisserand; A. Gautier, rapporteur.)

Le prix, d'une valeur de *quinze mille francs*, est décerné à M. le Marquis **de Vogüé**, Membre de l'Académie française, président de la Croix-Rouge, pour l'Hôpital militaire organisé par l'Institut dans l'Hôtel Thiers.

PRIX FONDÉ PAR Mme LA MARQUISE DE LAPLACE.

Une ordonnance royale a autorisé l'Académie des Sciences à accepter la donation, qui lui a été faite par Mme la Marquise de Laplace, d'une rente pour la fondation à perpétuité d'un prix consistant dans la collection com-

plète des Ouvrages de Laplace, qui devra être décerné chaque année au premier élève sortant de l'École Polytechnique.

Les cinq Volumes de la *Mécanique céleste*, l'*Exposition du Système du Monde* et le *Traité des probabilités* sont remis à M. **Sasportès**, sorti premier de l'École Polytechnique et entré, en qualité d'Élève-Ingénieur, à l'École nationale des Mines.

PRIX FONDÉ PAR M. FÉLIX RIVOT.

Conformément aux termes de la donation, le prix Félix Rivot est partagé entre MM. **Sasportès** et **Lévy**, entrés les deux premiers en qualité d'Élève-Ingénieur à l'École nationale des Mines, et MM. **Jeannin** et **Pélissonnier**, entrés les deux premiers au même titre à l'École nationale des Ponts et Chaussées.

FONDS BONAPARTE.

Rapport *de la Commission chargée de proposer pour l'année* 1914 *la répartition du* Fonds Bonaparte.

(Cette Commission, qui comprend le Prince Bonaparte comme membre de droit, se compose cette année de MM. Appell, président de l'Académie; Violle, P. Villard, E. Perrier, L. Guignard, Haller, Adolphe Carnot; G. Darboux, rapporteur.)

La Commission n'a pas eu à examiner moins de soixante demandes de subvention. Elle vous propose d'accorder :

1° Une somme de 2000fr à M. **Pierre Breteau**, docteur ès sciences, pharmacien-major de 1re classe, pour lui permettre de poursuivre ses recherches sur l'emploi du palladium en Analyse et en Chimie organique. La demande de M. Breteau a été examinée et recommandée par notre confrère M. Haller.

2° Une somme égale de 2000fr à M. **Chatton** pour lui donner les moyens de continuer ses intéressantes recherches sur les Péridiniens parasites. Les Péridiniens, qui constituent une bonne part des planctons marins et d'eau douce, étaient considérés jusqu'en 1905 comme des êtres essentiellement libres. Les recherches de M. Chatton, commencées à cette époque, ont modifié complètement ce point de vue et apporté toute une série de découvertes intéressantes et originales que nos confrères MM. Delage, Bouvier et Guignard ont présentées à diverses reprises, et avec de grands éloges, à l'Académie.

3° Une somme de 3000fr à M. **Fr. Croze**, docteur ès sciences, qui désire poursuivre ses travaux sur le phénomène Zeeman dans les spectres de bandes et les spectres de lignes. Les premiers résultats de ces études ont été

publiés dans nos *Comptes rendus* et dans la thèse de doctorat de M. Croze. Pour aller plus loin, M. Croze a besoin d'appareils plus lumineux et plus dispersifs. La subvention de l'Académie l'aidera à poursuivre des travaux qui, d'après l'opinion de notre confrère M. de Gramont, ont beaucoup contribué au progrès de nos connaissances spectroscopiques, et lui permettra d'acquérir un grand réseau concave de 6^{m} de rayon en même temps qu'un objectif de 16^{cm} d'ouverture.

4° Une somme de 6000^{fr} à M. **Hemsalech**, docteur ès sciences, maître ès sciences de l'Université de Manchester.

Depuis plus de 20 ans, M. Hemsalech poursuit avec succès de très intéressantes recherches de spectroscopie que l'Académie a déjà récompensées en décernant le prix Hébert à ce distingué physicien. La subvention proposée lui permettra de se procurer un transformateur à résonance du type imaginé par MM. Hemsalech et Tissot, en même temps qu'une batterie de condensateurs, et d'accroître ainsi dans une proportion notable, devenue nécessaire, la puissance de son outillage.

5° 2000^{fr} au P. **Laïs**, directeur de l'Observatoire du Vatican. Le P. Laïs est chargé des travaux que son Observatoire s'est engagé à exécuter dans le plan général de la publication de la Carte photographique du Ciel. Il a en ce moment 50 clichés à faire tirer en héliogravure. En additionnant tous les fonds disponibles, il manquerait encore 5000^{fr} pour le tirage des 50 clichés.

La Commission, qui sait tout l'intérêt que l'Académie porte à l'exécution de la Carte du Ciel, propose d'attribuer au P. Laïs la somme de 2000^{fr} indiquée plus haut, sous la condition, proposée spontanément par le P. Laïs, que 100^{fr} seront attribués pour chaque carte et que les cuivres deviendront, après le tirage, la propriété de l'Observatoire de Paris.

6° Une somme de 2000^{fr} à M. **Pellegrin**, assistant au Muséum, pour lui faciliter la poursuite de ses recherches et la continuation de ses publications concernant principalement les Poissons d'Afrique.

M. Pellegrin, qui a bénéficié en 1913 d'une subvention de 2000^{fr}, l'a très utilement employée et a fait déjà paraître de nombreuses Notes ayant trait aux Poissons du lac Victoria, aux Vertébrés des eaux douces du Maroc, à ceux du Sahara, aux Poissons des côtes de Mauritanie, du Niger, de Guinée, etc. Ces études lui ont permis d'envisager la publication d'un

Volume d'ensemble qui sera consacré aux Poissons des eaux douces d'Afrique et, plus particulièrement, à ceux des colonies françaises. Il y a là un intérêt à la fois scientifique et national qui nous paraît amplement justifier notre proposition.

7° 2000fr à M. **Trousset**, docteur ès sciences, assistant à l'Observatoire de Bordeaux, pour l'aider dans ses études relatives à la théorie des petites planètes, dont le nombre s'accroît chaque jour.

Dans sa réunion de Saint-Pétersbourg, l'Association internationale des Académies a donné son patronage à une œuvre internationale ayant pour objet l'étude systématique, et poursuivie méthodiquement, des petites planètes. Grâce à la subvention accordée à M. Trousset, la France prendra une part très honorable à ce travail d'intérêt général.

8° 2000fr à M. **Vigouroux**, professeur à la Faculté des Sciences de Bordeaux, pour lui permettre de continuer ses recherches sur le silicium et ses différentes variétés. Ces recherches, dans lesquelles il faut faire usage d'acide fluorhydrique, exigent l'emploi de récipients d'un prix élevé.

9° Une somme de 3000fr à M. **Alluaud**, chargé de missions scientifiques, qui désire continuer la publication, entreprise avec le Dr R. Jeannel, des résultats scientifiques de trois voyages de recherches en Afrique orientale et centrale, plus spécialement sur la faune et la flore des montagnes à neiges éternelles de l'Afrique équatoriale (Kilima-N'djaro, Kenia, Ruwenzori) et de la faune cavernicole de la côte de l'océan Indien. Il reste encore à publier une quinzaine de Mémoires et une douzaine de manuscrits, qui sont prêts pour l'impression.

10° Une somme de 9000fr, à répartir également entre MM. **Pitard**, professeur à l'École de médecine et de pharmacie de Tours, **de Gironcourt**, ingénieur agronome, **Lecointre**, ingénieur chimiste, tous les trois membres de la mission d'études scientifiques du Maroc, organisée par la Société de Géographie.

Cette proposition se justifie d'elle-même et nous n'avons qu'à rappeler à l'Académie les Rapports ultérieurs de la Commission.

11° Une somme de 2000fr à M. **Vasseur**, professeur de Géologie à la Faculté des Sciences de Marseille, qui désire continuer ses fouilles géolo-

giques dans un gisement fossilifère du Lot-et-Garonne. Ce gisement, que M. Vasseur a découvert il y a une vingtaine d'années, appartient au terrain oligocène et présente une richesse exceptionnelle en restes de Vertébrés. Il a commencé à l'explorer dès 1912 et a pu réunir, à la Faculté des Sciences de Marseille, une admirable série paléontologique, comprenant des types de Mammifères nouveaux et des pièces d'une conservation surprenante. C'est pour continuer ces fouilles, qui permettront de compléter certains débris insuffisants appartenant à des espèces nouvelles, que M. Vasseur demande la subvention proposée par votre Commission.

12° Une somme de 3500fr à M. **Mauguin**, docteur ès sciences, chargé du Cours de Minéralogie et de Cristallographie à la Faculté des Sciences de Nancy, pour la continuation de ses intéressants travaux sur les cristaux liquides et les remarquables phénomènes d'orientation que présentent ces corps singuliers quand on les place dans un champ magnétique. Dans cet ordre de recherches, M. Mauguin a obtenu déjà des résultats extrêmement importants, tels, par exemple, que la mise en évidence de l'agitation thermique par les effets optiques dus aux rapides oscillations des molécules autour d'une orientation moyenne, ou encore un cas tout à fait nouveau de dimorphisme résultant d'une action, jusque-là inconnue, du champ magnétique.

La subvention proposée permettra à M. Mauguin de faire construire l'électro-aimant qui lui est indispensable pour la continuation de ses recherches.

13° 2000fr à M. **Anthony**, docteur ès sciences, pour subvenir aux frais qu'entraînent ses recherches sur le déterminisme des caractères morphologiques et l'action des facteurs primaires au cours de l'évolution. Cette subvention permettra à M. Anthony de publier l'Ouvrage où il a l'intention d'exposer les recherches qu'il a poursuivies depuis plus de 15 ans et les conclusions auxquelles il a été conduit.

14° 4000fr à M. **Andoyer**, membre du Bureau des Longitudes, professeur d'Astronomie à la Faculté des Sciences de Paris.

Il y a trois cents ans que Napier a calculé ses premières Tables de logarithmes; après lui, d'autres mathématiciens ont perfectionné ses méthodes de calcul, tant pour les logarithmes des nombres que pour ceux des lignes trigonométriques. Jusqu'à ces dernières années, l'œuvre de ces fondateurs

n'avait pas été surpassée dans son ensemble : elle demeurait limitée aux mêmes approximations, et entachée des mêmes erreurs.

A notre époque, où la précision des mesures exige une précision nouvelle dans les calculs, il y avait un intérêt scientifique de premier ordre à reprendre l'œuvre ancienne, pour l'amener à un plus haut degré de perfection, non dans un intérêt spéculatif, mais en vue des applications. L'insuffisance des Tables à sept ou même à huit décimales, pour les calculs précis de l'Astronomie et de la Géodésie, est connue depuis longtemps; d'autre part, les valeurs naturelles des lignes trigonométriques, abandonnées après l'invention des logarithmes, retrouvent aujourd'hui un emploi général, puisqu'elles sont le mieux appropriées à la pratique toujours grandissante des calculs effectués directement à l'aide de machines.

Pour ces diverses raisons, M. Andoyer a entrepris l'œuvre vraiment colossale de recalculer ces diverses Tables, avec un plus grand nombre de décimales, d'après des méthodes nouvelles et exactes. Cette œuvre fera le plus grand honneur à la Science française.

En 1911, M. Andoyer a publié une Table nouvelle et complète, contenant les logarithmes à quatorze décimales des lignes trigonométriques, de dix en dix secondes sexagésimales, accompagnée de Tables préliminaires d'une précision encore supérieure. Pour cette première œuvre, l'Académie lui a décerné l'un de ses prix.

Après cela, M. Andoyer a commencé l'impression, dans les mêmes conditions, et après achèvement complet du manuscrit, d'un nouveau Volume qui renfermera les valeurs naturelles à quinze décimales des six lignes trigonométriques. Pour achever l'œuvre entreprise, il lui reste à préparer et à publier une nouvelle Table des logarithmes des nombres, travail dont il a déjà dressé le plan et préparé la réalisation. Malheureusement, il lui est impossible, en raison des charges croissantes de son enseignement et de ses fonctions de directeur des calculs au Bureau des Longitudes, d'assurer seul, comme il l'avait fait jusqu'ici, la tâche d'exécuter tous les calculs nécessaires. Il aurait besoin de faire exécuter sous ses yeux les calculs par une personne d'habileté éprouvée; il estime *a priori* qu'une somme de *huit mille francs* serait suffisante, c'est cette somme qu'il demande à l'Académie sur le Fonds Bonaparte.

La Commission est d'avis d'accorder une subvention à M. Andoyer pour mettre sur pied cette Table, à laquelle restera attaché le nom

du Fonds Bonaparte. Comme le travail doit durer environ trois ans, la Commission propose d'allouer cette année une somme de *quatre mille francs*.

15° 4000fr à M. **Bénard** pour lui permettre de reprendre, sur une très grande échelle, ses recherches d'Hydrodynamique expérimentale. Notre confrère, M. Deslandres, a bien voulu mettre à la disposition de M. Bénard, pour ses expériences, la grande pièce d'eau de Meudon. La Commission estime qu'il y a lieu de fournir à M. Bénard les ressources nécessaires pour l'installation en grand des dispositifs d'enregistrement optique qu'il a imaginés au cours de ses recherches antérieures sur ce très intéressant sujet.

16° 2000fr à M. **Chauvenet**, docteur ès sciences, chargé de cours à la Faculté des Sciences de Besançon, pour lui permettre de continuer ses travaux sur le zirconium et les combinaisons complexes de cet élément. M. Chauvenet désire se trouver en mesure d'acheter les matières premières et les appareils permettant de faire des mesures physiques sur les produits obtenus.

17° 2000fr à M. **François Franck**, professeur au Collège de France. Notre collègue nous a indiqué plusieurs sujets de recherche qu'il a en vue. La subvention proposée aurait uniquement pour but de lui permettre de continuer l'étude chronographique du développement de l'embryon, avec examen spécial de la fonction rythmique du cœur.

18° Une somme de 2000fr à M. **Sauvageau**, professeur à l'Université de Bordeaux.

M. Sauvageau a exécuté l'an dernier, sur les Algues marines, une série de recherches qui ont fait l'objet d'un important Mémoire. Divers travaux publiés dans ces derniers temps sur le développement des Laminaires ayant fourni des résultats qui ne concordent pas avec ceux du grand algologue Thuret, il serait très intéressant de reprendre les observations sur ce sujet. C'est pour permettre à M. Sauvageau de se livrer à cette étude que la Commission lui a alloué une somme de 2000fr.

En résumé, la Commission vous propose l'emploi suivant des sommes mises à la disposition de l'Académie par la générosité de notre confrère, le

Prince Bonaparte :

1.	M. P. Breteau	2000^{fr}
2.	M. Chatton	2000
3.	M. F. Croze	3000
4.	M. Hemsalech	6000
5.	M. Laïs	2000
6.	M. Pellegrin	2000
7.	M. Trousset	2000
8.	M. Vigouroux	2000
9.	M. Alluaud	3000
10.	M. Pitart, M. de Gironcourt, M. Lecointre	9000
11.	M. Vasseur	2000
12.	M. Mauguin	3500
13.	M. Anthony	2000
14.	M. Andoyer	4000
15.	M. Bénard	4000
16.	M. Chauvenet	2000
17.	M. François Franck	2000
18.	M. Sauvageau	2000

soit un total de 54500^{fr}.

La Commission avait à sa disposition, outre l'annuité de 50000^{fr} que versera cette année le Prince notre confrère, une somme de 4000^{fr}, portée à la réserve, et une autre somme de 3000^{fr}, restituée par un des bénéficiaires qui n'avait pu accomplir sa mission.

Si nos propositions sont acceptées, il restera donc en réserve une somme de 2500^{fr}.

L'Académie adopte, à l'unanimité des suffrages, les propositions de la Commission.

PROGRAMME DES PRIX PROPOSÉS

POUR LES ANNÉES 1916, 1917, 1918, 1919 ET 1920 (*)

GÉOMÉTRIE.

PRIX FRANCŒUR (1000fr).

Ce prix *annuel* sera décerné à l'auteur de découvertes ou de travaux utiles au progrès des *Sciences mathématiques pures ou appliquées.*

PRIX BORDIN (3000fr).

Prix biennal à sujet variable.

L'Académie avait proposé la question suivante pour sujet du prix Bordin à décerner en 1913 : *Perfectionner en quelque point important la théorie arithmétique des formes non quadratiques.*

Aucun Mémoire ne lui étant parvenu, l'Académie remet au concours la même question pour le prix à décerner en 1917.

GRAND PRIX DES SCIENCES MATHÉMATIQUES.

(Prix du Budget : 3000fr.)

Prix biennal à sujet variable.

L'Académie met au concours, pour l'année 1916, la question suivante :

Appliquer les méthodes d'Henri Poincaré à l'intégration de quelques équations différentielles linéaires, algébriques, choisies parmi les plus simples.

(*) Les concours de 1915 étant clos le 31 décembre 1914, la liste des prix proposés pour 1915, publiée dans le précédent programme, n'a pas été rappelée.

En dehors des Mémoires manuscrits, l'Académie se réserve d'examiner les Ouvrages imprimés qui auront pu être publiés sur cette question.

PRIX PONCELET (2000fr).

Ce prix *annuel*, fondé par Mme Poncelet, est destiné à récompenser *alternativement* l'Ouvrage le plus utile aux progrès des Sciences mathématiques pures ou appliquées, publié dans le cours des dix années qui auront précédé le jugement de l'Académie.

Une donation spéciale de Mme Poncelet permet à l'Académie d'ajouter au prix qu'elle a primitivement fondé un exemplaire des Œuvres complètes du Général Poncelet.

Le prix Poncelet sera décerné en 1916 à un *Ouvrage sur les Mathématiques pures*.

Voir plus loin pour 1917.

PRIX VAILLANT (4000fr).

Prix biennal à sujet variable.

L'Académie met au concours, pour l'année 1917, la question suivante :

Déterminer et étudier toutes les surfaces qui peuvent, de deux manières différentes, être engendrées par le déplacement d'une courbe invariable.

MÉCANIQUE.

PRIX MONTYON (700fr).

Ce prix *annuel* est fondé en faveur de « celui qui, au jugement de l'Académie, s'en sera rendu le plus digne, *en inventant ou en perfectionnant des instruments utiles aux progrès de l'Agriculture, des Arts mécaniques ou des Sciences* ».

PRIX PONCELET (2000fr).

Prix *annuel* décerné *alternativement* à un Ouvrage sur les Mathématiques pures ou sur les Mathématiques appliquées.

Voir ci-dessus pour 1916.

Le prix Poncelet sera décerné en 1917 à un *Ouvrage sur les Mathématiques appliquées.*

PRIX BOILEAU (1300fr).

Ce prix *triennal* est destiné à récompenser les *recherches sur les mouvements des fluides, jugées suffisantes pour contribuer au progrès de l'Hydraulique.*

A défaut, la rente triennale échue sera donnée, *à titre d'encouragement*, à un savant estimé de l'Académie et choisi parmi ceux qui sont notoirement sans fortune.

L'Académie décernera le prix Boileau, s'il y a lieu, en 1918.

PRIX HENRI DE PARVILLE (1500fr).

Ce prix *annuel alternatif*, fondé par *Henri de Parville*, est destiné à récompenser des *travaux originaux de Physique ou de Mécanique.*

Le prix sera attribué en 1916 à des *travaux originaux de Mécanique.*

PRIX FOURNEYRON (1000fr).

L'Académie a décidé que, pour l'année 1916, *le prix serait décerné à l'auteur des perfectionnements les plus importants apportés aux moteurs des appareils d'aviation.*

Le prix n'ayant pas été décerné en 1914, l'Académie remet au concours, pour l'année 1917, la question suivante :

Étude théorique et expérimentale de la question des turbines à combustion ou à explosion.

ASTRONOMIE.

PRIX PIERRE GUZMAN (100 000fr).

Mme Vve *Guzman* a légué à l'Académie des Sciences une somme de *cent mille francs* pour la fondation d'un prix qui portera le nom de *prix Pierre Guzman*, en souvenir de son fils, et sera décerné à celui qui aura trouvé le moyen de communiquer avec un astre autre que la planète Mars.

Prévoyant que le prix de *cent mille francs* ne serait pas décerné tout de suite, la fondatrice a voulu, jusqu'à ce que ce prix fût gagné, que les intérêts du capital, cumulés pendant cinq années, formassent un prix, toujours sous le nom de *Pierre Guzman*, qui serait décerné à un savant français, ou étranger, qui aurait fait faire un progrès important à l'Astronomie.

Le prix *quinquennal*, représenté par les intérêts du capital, sera décerné, s'il y a lieu, en 1920.

PRIX LALANDE (540fr).

Ce prix *annuel* doit être attribué à la personne qui, en France ou ailleurs, aura fait l'observation la plus intéressante, le Mémoire ou le travail le plus utile aux progrès de l'Astronomie.

PRIX VALZ (460fr).

Ce prix *annuel* est décerné à l'auteur de l'observation astronomique la plus intéressante qui aura été faite dans le courant de l'année.

PRIX G. DE PONTÉCOULANT (700fr).

Ce prix *biennal*, destiné à encourager les recherches de *Mécanique céleste*, sera décerné, s'il y a lieu, en 1917.

PRIX JANSSEN.

Ce prix *biennal,* qui consiste en une médaille d'or destinée à récompenser la découverte ou le travail faisant faire un progrès important à l'Astronomie physique, sera décerné en 1916.

Janssen, dont la carrière a été presque entièrement consacrée aux progrès de l'Astronomie physique, considérant que cette science n'a pas à l'Académie de prix qui lui soit spécialement affecté, a voulu combler cette lacune.

PRIX DAMOISEAU (2000fr).

Prix *triennal*, à sujet variable.

L'Académie donnera ultérieurement un sujet de concours pour l'année 1917.

GÉOGRAPHIE.

PRIX TCHIHATCHEF (3000fr).

Pierre de Tchihatchef a légué à l'Académie des Sciences la somme de *cent mille francs.*

Dans son testament, de Tchihatchef stipule ce qui suit :

« Les intérêts de cette somme sont destinés à offrir *annuellement une* » *récompense ou un encouragement aux naturalistes de toute nationalité* qui » se seront le plus distingués dans l'exploration du continent asiatique » (ou îles limitrophes), notamment des régions les moins connues et, en » conséquence, à l'exclusion des contrées suivantes : Indes britanniques, » Sibérie proprement dite, Asie Mineure et Syrie, contrées déjà plus ou » moins explorées.

» Les explorations devront avoir pour objet une branche quelconque » des *Sciences naturelles, physiques* ou *mathématiques.*

» Seront exclus les travaux ayant rapport aux autres sciences, telles » que : Archéologie, Histoire, Ethnographie, Philologie, etc.

» Il est bien entendu que les travaux récompensés ou encouragés » devront être le fruit d'observations faites sur les lieux mêmes, et non des » œuvres de simple érudition. »

PRIX GAY (1500^{fr}).

Prix annuel à sujet variable.

(Question posée pour l'année 1916.)

Progrès apportés aux instruments et aux méthodes des levés topométriques et topographiques.

(Question posée pour l'année 1917.)

Distribution géographique des plantes tropicales et subtropicales présentant une utilité pratique.

PRIX BINOUX (2000^{fr}).

Ce prix *biennal,* destiné à récompenser l'auteur de travaux sur la *Géographie* ou la *Navigation,* sera décerné, s'il y a lieu, en 1916.

PRIX DELALANDE-GUÉRINEAU (1000^{fr}).

Ce prix *biennal* sera décerné, s'il y a lieu, en 1916 « *au voyageur français » ou au savant qui, l'un ou l'autre, aura rendu le plus de services à la France » ou à la Science* ».

NAVIGATION.

PRIX EXTRAORDINAIRE DE SIX MILLE FRANCS,

DESTINÉ A RÉCOMPENSER TOUT PROGRÈS DE NATURE A ACCROÎTRE L'EFFICACITÉ DE NOS FORCES NAVALES.

L'Académie décernera ce prix, s'il y a lieu, dans sa séance publique annuelle.

PRIX PLUMEY (4000fr).

Ce prix *annuel* est destiné à récompenser « *l'auteur du perfectionnement des machines à vapeur ou de toute autre invention qui aura le plus contribué au progrès de la navigation à vapeur* ».

PHYSIQUE.

PRIX HÉBERT (1000fr).

Ce prix *annuel* est destiné à récompenser l'auteur du meilleur Traité ou de la plus utile découverte pour la vulgarisation et l'emploi pratique de l'Électricité.

PRIX HUGHES (2500fr).

Ce prix *annuel*, dû à la libéralité du physicien Hughes, est destiné à récompenser l'auteur d'une découverte ou de travaux qui auront le plus contribué au progrès de la Physique.

PRIX HENRI DE PARVILLE (1500fr).

Ce prix *annuel alternatif*, fondé par Henri de Parville, est destiné à récompenser des *travaux originaux de Physique ou de Mécanique*.

Le prix sera attribué, en 1917, à des *travaux originaux de Physique*.

PRIX GASTON PLANTÉ (3000fr).

Ce prix *biennal* est réservé à l'auteur français d'une découverte, d'une invention ou d'un travail important dans le domaine de l'Électricité. L'Académie décernera ce prix, s'il y a lieu, en 1917.

PRIX L. LA CAZE (10000fr).

Ce prix *biennal* sera décerné, s'il y a lieu, en 1916, à l'auteur, français ou étranger, des Ouvrages ou Mémoires qui auront le plus contribué aux progrès de la Physique. Il ne pourra être partagé.

PRIX KASTNER-BOURSAULT (2000fr).

Ce prix *triennal* sera décerné, s'il y a lieu, en 1916, à l'auteur du meilleur travail sur les applications diverses de l'Électricité dans les Arts, l'Industrie et le Commerce.

PRIX VICTOR RAULIN (1500fr).

Prix à cycle variable et à sujets alternatifs (*voir*, page 968, les conditions générales).

Le prix Victor Raulin, qui sera décerné, s'il y a lieu, en 1919, a pour but de faciliter la publication de travaux relatifs à la *Météorologie et Physique du Globe*.

CHIMIE.

PRIX JECKER (10000fr).

Ce prix *annuel* est destiné à récompenser les travaux les plus propres à hâter les progrès de la *Chimie organique*.

PRIX CAHOURS (3000fr).

M. Auguste Cahours a légué à l'Académie des Sciences la somme de *cent mille francs*.

Conformément aux vœux du testateur, les intérêts de cette somme seront distribués *chaque année*, à titre d'encouragement, à des jeunes gens qui se seront déjà fait connaître par quelques travaux intéressants et plus particulièrement par des recherches sur la Chimie.

PRIX MONTYON (ARTS INSALUBRES).

(Un prix de 2500fr et une mention de 1500fr.)

Il sera décerné chaque année un prix et une mention aux auteurs qui auront trouvé les *moyens de rendre un art ou un métier moins insalubre*.

L'Académie juge nécessaire de faire remarquer que les récompenses dont il s'agit ont expressément pour objet des découvertes et inventions qui diminueraient les dangers des diverses professions ou arts mécaniques.

Les pièces admises au concours n'auront droit au prix qu'autant qu'elles contiendront une *découverte parfaitement déterminée*.

Si la pièce est produite par l'auteur, celui-ci doit indiquer la partie de son travail où cette découverte se trouve exprimée; dans tous les cas, la Commission chargée de l'examen du concours fera connaître que c'est à la découverte dont il s'agit que le prix est donné.

PRIX HOUZEAU (700fr).

Ce prix annuel est destiné à récompenser *un jeune chimiste méritant.*

PRIX L. LA CAZE (10 000fr).

Ce prix *biennal* sera décerné, s'il y a lieu, en 1916, à l'auteur, français ou étranger, des meilleurs travaux sur la Chimie. Il ne pourra être partagé.

PRIX BERTHELOT (500fr).

Ce prix *quadriennal*, attribué à des recherches de *Synthèse chimique*, sera décerné, s'il y a lieu, en 1917.

MINÉRALOGIE ET GÉOLOGIE.

PRIX DELESSE (1400fr).

Ce prix *biennal*, fondé par Mme Vve Delesse, sera décerné, s'il y a lieu, en 1917, à l'auteur, français ou étranger, d'un travail concernant les Sciences géologiques, ou, à défaut, d'un travail concernant les Sciences minéralogiques.

PRIX JOSEPH LABBÉ (1000fr).

Ce prix *biennal*, fondé conjointement par la Société des Aciéries de Longwy et par la Société anonyme métallurgique de Gorcy, est destiné à récompenser les auteurs de *Travaux géologiques ou de recherches ayant efficacement contribué à mettre en valeur les richesses minières de la France, de ses colonies et de ses protectorats*, ou, à défaut de titulaire pour l'objet indiqué, à récompenser l'auteur de tout travail fait dans l'intérêt général.

Le prix sera décerné, s'il y a lieu, en 1917.

PRIX VICTOR RAULIN (1500fr).

Prix à cycle variable et à sujets alternatifs (*voir*, page 968, les conditions générales).

Le prix, qui sera décerné, s'il y a lieu, en 1916, a pour but de faciliter la ublication de travaux relatifs à la *Géologie et Paléontologie*.

Le prix, qui sera décerné, s'il y a lieu, en 1917, a pour but de faciliter la publication des travaux relatifs à la *Minéralogie et Pétrographie*.

PRIX FONTANNES (2000fr).

Ce prix *triennal*, attribué *à l'auteur de la meilleure publication paléontologique*, sera décerné, s'il y a lieu, en 1917.

PRIX JAMES HALL (700fr).

Ce nouveau prix *quinquennal*, fondé par Mme Joséphine Hall Bishop, en souvenir de son père le géologue James Hall qui fut Correspondant de l'Académie, est destiné à récompenser *la meilleure thèse doctorale de Géologie* passée au cours de cette période de cinq ans.

Le prix sera décerné, pour la première fois, en 1917, s'il y a lieu.

BOTANIQUE.

PRIX DESMAZIÈRES (1600fr).

Ce prix *annuel* est attribué « à l'auteur, français ou étranger, du meil-
» leur ou du plus utile écrit, publié dans le courant de l'année précédente,
» sur tout ou partie de la *Cryptogamie* ».

PRIX MONTAGNE (1500fr).

M. C. Montagne, Membre de l'Institut, a légué à l'Académie la totalité de ses biens, à charge par elle de distribuer chaque année, sur les arrérages de la fondation, un prix de 1500fr ou deux prix : l'un de 1000fr, l'autre de 500fr, au choix de la *Section de Botanique*, aux auteurs, français ou naturalisés français, de travaux importants ayant pour objet *l'anatomie, la physiologie, le développement ou la description des Cryptogames inférieurs* (Thallophytes et Muscinées).

PRIX DE COINCY (900fr).

M. A.-H. Cornut de Lafontaine de Coincy a légué à l'Académie des Sciences une somme de 30000fr, à charge par elle de fonder un prix *pour être donné chaque année* à l'auteur d'un *Ouvrage de Phanérogamie*, écrit en latin ou en français.

PRIX THORE (200fr).

Ce prix *annuel* est attribué alternativement aux travaux sur les Cryptogames cellulaires d'Europe et aux recherches sur les mœurs ou l'anatomie d'une espèce d'Insectes d'Europe.

Il sera décerné, s'il y a lieu, en 1917, au meilleur travail sur les Cryptogames cellulaires d'Europe.

PRIX JEAN DE RUFZ DE LAVISON (500fr).

Par un acte du 17 juin 1912, M. et Mme de Rufz de Lavison ont fait don à l'Académie des Sciences de *deux cent cinquante francs* de rente française sur l'État, pour fonder un prix de 500fr à distribuer tous les deux ans et *destiné à récompenser des travaux de Physiologie végétale*, en mémoire de leur fils, décédé au Glacier des Étançons (Isère), le 4 juillet 1911.

Ce prix ne pourra être partagé. Il devra, autant que possible, être décerné au cours des années impaires et ne pourra être attribué qu'à un Français.

Le prix sera décerné, s'il y a lieu, en 1917.

PRIX DE LA FONS-MÉLICOCQ (900fr).

Ce prix *triennal* sera décerné, s'il y a lieu, en 1916, « au meilleur » *Ouvrage de Botanique*, manuscrit ou imprimé, *sur le nord de la France*, » c'est-à-dire *sur les départements du Nord*, *du Pas-de-Calais*, *des Ardennes*, » *de la Somme*, *de l'Oise et de l'Aisne* ».

ÉCONOMIE RURALE.

PRIX BIGOT DE MOROGUES (1700fr).

Ce prix *décennal* sera décerné, s'il y a lieu, en 1923, à l'*Ouvrage qui aura fait faire le plus de progrès à l'Agriculture en France*.

ANATOMIE ET ZOOLOGIE.

PRIX SAVIGNY (1500fr).

Ce prix *annuel*, fondé par Mlle Letellier pour perpétuer le souvenir de Le Lorgne de Savigny, ancien Membre de l'Institut de France et de l'Institut d'Égypte, *sera employé à aider les jeunes zoologistes voyageurs qui ne recevront pas de subvention du Gouvernement et qui s'occuperont plus spécialement des animaux sans vertèbres de l'Égypte et de la Syrie*.

PRIX CUVIER (1500fr).

Ce prix *annuel* est destiné à récompenser l'auteur de l'Ouvrage le plus remarquable sur la *Paléontologie zoologique*, l'*Anatomie comparée* ou la *Zoologie*.

PRIX DA GAMA MACHADO (1200fr).

Ce prix *triennal*, attribué aux meilleurs Mémoires *sur les parties colorées du système tégumentaire des animaux ou sur la matière fécondante des êtres animés*, sera décerné, s'il y a lieu, en 1918.

PRIX THORE (200fr).

Voir page 959.

Ce prix alternatif sera décerné, s'il y a lieu, en 1916, au meilleur travail *sur les mœurs et l'anatomie d'une espèce d'Insectes d'Europe*.

MÉDECINE ET CHIRURGIE.

PRIX MONTYON.

(Prix de 2500fr, mentions de 1500fr.)

Conformément au testament de M. A. de Montyon, il sera décerné, tous les ans, un ou plusieurs prix aux auteurs des Ouvrages ou des découvertes qui seront jugés les plus utiles à l'*art de guérir*.

L'Académie juge nécessaire de faire remarquer que les prix dont il s'agit ont expressément pour objet des *découvertes* et *inventions* propres à perfectionner la Médecine ou la Chirurgie.

Les pièces admises au Concours n'auront droit au prix qu'autant qu'elles contiendront une *découverte parfaitement déterminée*.

Si la pièce est produite par l'auteur, celui-ci doit indiquer la partie de son travail où cette découverte se trouve exprimée; dans tous les cas, la Commission chargée de l'examen du concours fera connaître que c'est à la découverte dont il s'agit que le prix est donné.

PRIX BARBIER (2000fr).

Ce prix *annuel* est attribué à « l'auteur d'une découverte précieuse dans » les *Sciences chirurgicale*, *médicale*, *pharmaceutique*, et dans la *Botanique* » *ayant rapport à l'art de guérir* ».

PRIX BRÉANT (100 000fr).

M. Bréant a légué à l'Académie des Sciences une somme de *cent mille francs* pour la fondation d'un prix à décerner « à celui qui aura trouvé » le moyen de guérir du choléra asiatique ou qui aura découvert les causes » de ce terrible fléau ».

Prévoyant que le prix de *cent mille francs* ne sera pas décerné tout de suite, le fondateur a voulu, jusqu'à ce que ce prix fût gagné, que l'*intérêt du capital* fût donné à la personne qui aura fait avancer la Science sur la question du choléra ou de toute autre maladie épidémique, ou enfin que ce prix pût être gagné par celui qui indiquera le moyen de guérir radicalement les dartres, ou ce qui les occasionne.

PRIX GODARD (1000fr).

Ce prix *annuel* sera donné au meilleur Mémoire *sur l'anatomie*, *la physiologie et la pathologie des organes génito-urinaires*.

PRIX DU BARON LARREY (750fr).

Ce prix *annuel* sera décerné à *un médecin ou à un chirurgien des armées de terre ou de mer* pour le meilleur Ouvrage présenté à l'Académie et traitant *un sujet de Médecine*, *de Chirurgie ou d'Hygiène militaire*.

PRIX BELLION (1400fr).

Ce prix *annuel* sera décerné aux savants « *qui auront écrit des Ouvrages* » *ou fait des découvertes surtout profitables à la santé de l'homme ou à* » *l'amélioration de l'espèce humaine* ».

PRIX MÈGE (10000fr).

Le Dr Jean-Baptiste Mège a légué à l'Académie « *dix mille francs à donner* » *en prix à l'auteur qui aura continué et complété son Essai sur les causes qui* » *ont retardé ou favorisé les progrès de la Médecine, depuis la plus haute anti-* » *quité jusqu'à nos jours.*

» L'Académie des Sciences pourra disposer en encouragements des inté- » rêts de cette somme jusqu'à ce qu'elle pense devoir décerner le prix. »

PRIX ARGUT (1200fr).

Aux termes du testament de Louis-Pierre-Jules Argut, ce prix *biennal* est destiné à récompenser *le savant qui aura fait une découverte guérissant une maladie ne pouvant, jusqu'alors, être traitée que par la Chirurgie et agrandissant ainsi le domaine de la Médecine.*

Le prix sera décerné, s'il y a lieu, en 1917.

PRIX CHAUSSIER (10000fr).

Ce prix sera décerné *tous les quatre ans* au meilleur Livre ou Mémoire qui aura paru pendant cette période quadriennale, *soit sur la Médecine légale, soit sur la Médecine pratique*, et aura contribué à leur avancement.

L'Académie décernera le prix Chaussier en 1919.

PRIX DUSGATE (2500fr).

Ce prix *quinquennal* sera décerné, s'il y a lieu, en 1920, à l'auteur du meilleur Ouvrage sur les signes diagnostiques de la mort et sur les moyens de prévenir les inhumations précipitées.

PHYSIOLOGIE.

PRIX MONTYON (750fr).

L'Académie décernera *annuellement* ce prix de *Physiologie expérimentale* à l'Ouvrage, imprimé ou manuscrit, qui lui paraîtra répondre le mieux aux vues du fondateur.

PRIX PHILIPEAUX (900fr).

Ce prix *annuel* est destiné à récompenser des travaux de *Physiologie expérimentale*.

PRIX LALLEMAND (1800fr).

Ce prix *annuel* est destiné à « récompenser ou encourager *les travaux relatifs au système nerveux*, dans la plus large acception des mots ».

PRIX POURAT (1000fr).

Prix *annuel* à sujet variable.

L'Académie met au concours, pour l'année 1916, la question suivante :

Des constituants cellulaires qui exercent une influence principale sur la teneur en eau des différents tissus.

PRIX L. LA CAZE (10000fr).

Ce prix *biennal* sera décerné, s'il y a lieu, en 1916, à l'auteur, français ou étranger, du meilleur travail *sur la Physiologie*. Il ne pourra être partagé.

PRIX MARTIN-DAMOURETTE (1400fr).

Ce prix *biennal,* destiné à récompenser l'auteur d'un Ouvrage *de Physiologie thérapeutique*, sera décerné, s'il y a lieu, en 1916.

STATISTIQUE.

PRIX MONTYON.

[Un prix de 1000fr et deux mentions de 500fr.]

L'Académie annonce que, parmi les Ouvrages qui auront pour objet une ou plusieurs questions relatives à la *Statistique*, celui qui, à son jugement, contiendra les recherches les plus utiles, sera couronné dans la prochaine séance publique. Elle considère comme admis à ce concours annuel les Mémoires envoyés en manuscrit, et ceux qui, ayant été imprimés et publiés, arrivent à sa connaissance.

HISTOIRE DES SCIENCES.

PRIX BINOUX (2000fr).

Ce prix *annuel* est destiné à récompenser l'auteur de travaux sur *l'Histoire des Sciences*.

PRIX GÉNÉRAUX.

MÉDAILLE ARAGO.

Cette médaille sera décernée par l'Académie chaque fois qu'une découverte, un travail ou un service rendu à la Science lui paraîtront dignes de ce témoignage de haute estime.

MÉDAILLE LAVOISIER.

Cette médaille sera décernée par l'Académie, aux époques que son Bureau jugera opportunes et sur sa proposition, aux savants qui auront rendu à la Chimie des services éminents, sans distinction de nationalité.

Dans le cas où les arrérages accumulés dépasseraient le revenu de deux années, le surplus pourrait être attribué, par la Commission administrative, à des recherches ou à des publications originales relatives à la Chimie.

MÉDAILLE BERTHELOT.

Chaque année, sur la proposition de son Bureau, l'Académie décernera un certain nombre de « Médailles Berthelot » aux savants qui auront obtenu, cette année-là, des prix de Chimie; à chaque Médaille sera joint un exemplaire de l'Ouvrage intitulé : *La Synthèse chimique*.

PRIX HENRI BECQUEREL (3000fr).

M. Antoine-Henri Becquerel, en son vivant Membre de l'Institut, Secrétaire perpétuel de l'Académie des Sciences, Professeur au Muséum d'Histoire naturelle et à l'École Polytechnique, a légué à l'Académie des Sciences une somme de *cent mille francs*, par un testament en date du 5 juillet 1905, où il est dit :

« *Je lègue, à l'Académie des Sciences de l'Institut de France, la somme de* CENT MILLE FRANCS, *en mémoire de mon grand-père et de mon père, Membres comme moi de cette Académie. Je lui laisse le soin de décider le meilleur usage qu'elle pourra faire des arrérages de ce capital, soit pour établir* UNE FONDATION *ou* UN PRIX, *soit dans la manière dont elle distribuera périodiquement les arrérages* DANS LE BUT DE FAVORISER LE PROGRÈS DES SCIENCES. »

PRIX GEGNER (3800fr).

Ce prix *annuel* est destiné « à soutenir un savant qui se sera signalé par des travaux sérieux, et qui dès lors pourra continuer plus fructueusement ses recherches en faveur des progrès des Sciences positives ».

PRIX LANNELONGUE (2000fr).

Ce prix *annuel*, fondé par le professeur Lannelongue, Membre de l'Institut, sera donné, *au choix de l'Académie et sur la proposition de sa Commission administrative, à une ou deux personnes au plus, dans l'infortune, appartenant elles-mêmes ou par leur mariage, ou par leurs père et mère, au monde scientifique, et de préférence au milieu scientifique médical.*

PRIX GUSTAVE ROUX (1000fr).

Ce prix *annuel*, fondé par Mme Vve Gustave Roux, en souvenir de son mari, est destiné à récompenser un jeune savant français dont les travaux auront paru remarquables à l'Académie. En aucun cas le prix ne pourra être divisé.

Le titulaire du prix devra, dans le mois qui suivra l'attribution du prix, aller visiter, au cimetière du Montparnasse, la tombe de Gustave Roux.

PRIX TRÉMONT (1100fr).

Ce prix *annuel* est destiné « à aider dans ses travaux tout savant, ingénieur, artiste ou mécanicien, auquel une assistance sera nécessaire pour atteindre un but utile et glorieux pour la France ».

PRIX WILDE.

(Un prix de 4000fr ou deux prix de 2000fr.)

M. Henry Wilde a fait donation à l'Académie d'une somme de *cent trente-sept mille cinq cents francs*. Les arrérages de cette somme sont consacrés à la fondation à perpétuité d'un prix *annuel* qui porte le nom de *Prix Wilde*.

L'Académie, aux termes de cette donation, a la faculté de décerner, au lieu d'un seul prix de *quatre mille francs*, deux prix de *deux mille francs* chacun.

Ce prix est décerné chaque année par l'Académie des Sciences, sans distinction de nationalité, à la personne dont la découverte ou l'ouvrage sur l'*Astronomie*, la *Physique*, la *Chimie*, la *Minéralogie*, la *Géologie* ou la *Mécanique expérimentale* aura été jugé par l'Académie le plus digne de

récompense, soit que cette découverte ou cet ouvrage ait été fait dans l'année même, soit qu'il remonte à une autre année antérieure ou postérieure à la donation.

PRIX LONCHAMPT (4000fr).

Ce prix *annuel*, fondé par Irénée Lonchampt, en vertu de son testament olographe du 19 mai 1896, est destiné à récompenser l'auteur du meilleur Mémoire qui sera présenté à l'Académie *sur les maladies de l'homme, des animaux et des plantes, au point de vue plus spécial de l'introduction des substances minérales en excès comme cause de ces maladies.*

PRIX SAINTOUR (3000fr).

Ce prix *annuel* est attribué *alternativement* à des travaux ressortissant à la Division des Sciences mathématiques et à des travaux ressortissant à la Division des Sciences physiques.

Le prix Saintour sera décerné, s'il y a lieu, en 1916, à l'auteur de travaux se rapportant à la Division des Sciences physiques.

PRIX HENRI DE PARVILLE (2500fr).

Ce prix *annuel*, fondé par Henri de Parville, est destiné à récompenser « *l'Ouvrage scientifique qui en paraîtra le plus digne : Livre de Science* » *original* ou *Livre de Vulgarisation scientifique* ».

PRIX VICTOR RAULIN (1500fr).

Prix *annuel* à sujets alternatifs.

Par un acte en date du 14 août 1905, les héritiers de Victor Raulin, en son vivant professeur à la Faculté des Sciences de Bordeaux, ont fait don à l'Académie d'une somme de *quinze cents francs* de rente pour fonder un « prix annuel à sujets alternatifs », devant être « attribué à des Français », dans les conditions suivantes :

Le prix Victor Raulin « a pour but de faciliter la publication de travaux » relatifs aux Sciences suivantes : 1° *Géologie et Paléontologie;* 2° *Minéralogie et Pétrographie;* 3° *Météorologie et Physique du Globe.*

» Il sera attribué au travail manuscrit, ou imprimé depuis l'attribution du » prix à un travail sur la même branche, qui sera jugé le plus digne, et ne » sera délivré à l'attributaire qu'après la remise par lui à l'Académie d'un » exemplaire imprimé (textes et planches); si le travail primé était manus- » crit au moment de l'attribution du prix, l'édition portera dans son titre » la mention : « *Académie des Sciences. Prix Victor Raulin.* »

» Celle des trois Sciences précitées à laquelle aura trait le travail primé » sera déterminée chaque année par l'Académie, sous la seule condition » que pour chaque période de huit années consécutives, dont la première » commencera à la fondation du prix, quatre prix seront afférents à la » Géologie et deux à chacune des deux autres Sciences. »

Conformément aux conditions de la donation, le cycle variable suivant a été adopté pour la répartition des sujets alternatifs du prix pendant la deuxième période de huit années (1916-1923) :

Le prix de *Géologie et Paléontologie* deviendra *biennal* et sera décerné en 1916, 1918, 1920, 1922.

Le prix de *Minéralogie et Pétrographie* deviendra *quadriennal* et sera décerné en 1917, 1921.

Le prix de *Météorologie et Physique du Globe* deviendra *quadriennal* et sera décerné en 1919, 1923.

PRIX VAILLANT (4000fr).

Prix *biennal* à sujet variable.

L'Académie a mis au concours, pour l'année 1917, la question suivante :

Déterminer et étudier toutes les surfaces qui peuvent, de deux manières différentes, être engendrées par le déplacement d'une courbe invariable.

L'Académie fixera ultérieurement le sujet du prix pour 1919.

PRIX FANNY EMDEN (3000fr).

Par un acte passé à la date du 9 mai 1910, Mlle Juliette de Reinach a fait donation à l'Académie des Sciences d'une somme de *cinquante mille francs*, dont les arrérages doivent servir à fonder un prix *biennal* de *trois mille francs*, portant le nom de « Fondation Fanny Emden », du nom de sa mère

qui de son vivant avait exprimé le désir de fonder, en souvenir de son mari, ce prix *destiné à récompenser le meilleur travail traitant de l'hypnotisme, de la suggestion et, en général, des actions physiologiques qui pourraient être exercées à distance sur l'organisme animal.*

Ce prix sera décerné, s'il y a lieu, en 1917.

GRAND PRIX DES SCIENCES PHYSIQUES.

(Prix du Budget : 3000fr.)

L'Académie met au concours, pour l'année 1917, la question suivante :

Modifications présentées par les Trypanosomes dans le corps des Insectes.

PRIX LECONTE (50 000fr).

Ce prix doit être donné, *en un seul prix, tous les trois ans, sans préférence de nationalité :*

1° Aux auteurs de découvertes nouvelles et capitales en *Mathématiques, Physique, Chimie, Histoire naturelle, Sciences médicales ;*

2° Aux auteurs d'applications nouvelles de ces sciences, applications qui devront donner des résultats de beaucoup supérieurs à ceux obtenus jusque-là.

L'Académie décernera le prix Leconte, s'il y a lieu, en 1918.

PRIX PETIT D'ORMOY.

(Deux prix de 10 000fr.)

L'Académie a décidé que, sur les fonds produits par le legs Petit d'Ormoy, elle décernera *tous les deux ans* un prix de *dix mille francs* pour *les Sciences mathématiques pures ou appliquées*, et un prix de *dix mille francs* pour *les Sciences naturelles.* Elle décernera les prix Petit d'Ormoy, s'il y a lieu, en 1917.

PRIX PIERSON-PERRIN (5000fr).

Ce prix *biennal*, destiné à récompenser le Français qui aura fait la plus belle découverte dans le domaine de la Mécanique ou de la Physique, sera décerné, s'il y a lieu, en 1917.

PRIX HOULLEVIGUE (5000fr).

Ce prix est décerné à tour de rôle par l'Académie des Sciences et par l'Académie des Beaux-Arts.

L'Académie le décernera, s'il y a lieu, en 1916, dans l'intérêt des Sciences.

PRIX CAMÉRÉ (4000fr).

Ce prix *biennal*, fondé par Mme Vve Caméré, en souvenir et pour perpétuer la mémoire de son mari, ne pourra être donné qu'*à un ingénieur français, qu'il soit ingénieur des Mines, des Ponts et Chaussées, ou ingénieur civil, ayant personnellement conçu, étudié et réalisé un travail quelconque dont l'usage aura entraîné un progrès dans l'art de construire*.

Ce prix sera décerné, s'il y a lieu, en 1916.

PRIX JÉROME PONTI (3500fr).

Ce prix *biennal* sera décerné, en 1916, *à l'auteur d'un travail scientifique dont la continuation ou le développement seront jugés importants pour la Science*.

PRIX BORDIN (3000fr).

Prix biennal à sujet variable.

L'Académie met de nouveau au concours, pour l'année 1916, la question suivante, qui avait été proposée pour le concours de l'année 1912 : *Recherches relatives au déterminisme du sexe chez les animaux*.

PRIX PARKIN (3400fr).

Ce prix *triennal* est destiné à récompenser des recherches sur les sujets suivants :

« 1° *Sur les effets curatifs du carbone sous ses diverses formes et plus*
» *particulièrement sous la forme gazeuse ou gaz acide carbonique, dans le*
» *choléra, les différentes formes de fièvre et autres maladies ;*

» 2° *Sur les effets de l'action volcanique dans la production de maladies » épidémiques dans le monde animal et le monde végétal, et dans celle des » ouragans et des perturbations atmosphériques anormales.* »

Le testateur stipule :

« 1° Que les recherches devront être écrites en français, en allemand » ou en italien;

» 2° Que l'auteur du meilleur travail publiera ses recherches à ses pro- » pres frais et en présentera un exemplaire à l'Académie dans les trois » mois qui suivront l'attribution du prix;

» Chaque troisième et sixième année, le prix sera décerné à un tra- » vail relatif au premier desdits sujets, et chaque neuvième année à un » travail sur le dernier desdits sujets. »

L'Académie ayant décerné pour la première fois ce prix en 1897, attribuera ce prix triennal, en l'année 1916, *à un travail sur le premier desdits sujets*, conformément au vœu du testateur.

PRIX JEAN REYNAUD (10000^{fr}).

Mme Vve Jean Reynaud, « voulant honorer la mémoire de son mari et perpétuer son zèle pour tout ce qui touche aux gloires de la France », a fait donation à l'Institut de France d'une rente sur l'État français, de la somme de *dix mille francs*, destinée à fonder un *prix annuel* qui sera successivement décerné par les cinq Académies « au travail le plus méritant, relevant de chaque classe de l'Institut, qui se sera produit pendant une période de cinq ans ».

« Le prix J. Reynaud, dit la fondatrice, ira toujours à une œuvre origi- » nale élevée et ayant un caractère d'invention et de nouveauté.

» Les Membres de l'Institut ne seront pas écartés du concours.

» Le prix sera toujours décerné intégralement; dans le cas où aucun » Ouvrage ne semblerait digne de le mériter entièrement, sa valeur sera » délivrée à quelque grande infortune scientifique, littéraire ou artistique. »

L'Académie des Sciences décernera le prix Jean Reynaud en 1916.

PRIX DU BARON DE JOEST (2000^{fr}).

Ce prix, décerné successivement par les cinq Académies, est attribué à celui qui, dans l'année, *aura fait la découverte ou écrit l'Ouvrage le plus*

utile au bien public. Il sera décerné par l'Académie des Sciences dans sa séance publique de 1916.

PRIX SERRES (7500fr).

Ce prix *triennal*, « *destiné à récompenser des travaux sur l'Embryologie » générale appliquée autant que possible à la Physiologie et à la Médecine* », sera décerné en 1917 par l'Académie au meilleur Ouvrage qu'elle aura reçu sur cette importante question.

PRIX ALHUMBERT (1000fr).

Ce prix *quinquennal*, à sujet variable, sera décerné, s'il y a lieu, en 1917.

L'Académie propose la question suivante :

Étude de l'action du champ magnétique sur les liquides cristallins.

PRIX ESTRADE-DELCROS (8000fr).

M. Estrade-Delcros a légué toute sa fortune à l'Institut. Conformément à la volonté du testateur, ce legs a été partagé, par portions égales, entre les cinq classes de l'Institut, pour servir à décerner, *tous les cinq ans*, un prix sur *le sujet que choisira chaque Académie.*

Ce prix ne peut être partagé. Il sera décerné, s'il y a lieu, par l'Académie des Sciences, en 1918.

PRIX DANTON (1500fr).

Ce nouveau prix *quinquennal* est destiné à récompenser les travaux relatifs aux phénomènes radiants.

Le prix sera décerné, s'il y a lieu, en 1918.

PRIX JEAN-JACQUES BERGER (15000fr).

Le prix Jean-Jacques Berger est décerné successivement par les cinq Académies à l'Œuvre la plus méritante concernant la Ville de Paris ; il sera décerné, s'il y a lieu, par l'Académie des Sciences, en 1919.

Conditions :

— Les concurrents devront justifier de leur qualité de Français.

— Le prix sera toujours décerné intégralement.

— Si le prix n'est pas décerné, des encouragements pourront être accordés.

— Aucun programme n'est imposé : les Œuvres ressortissant à l'Académie décernant le prix seront seules admises au Concours.

PRIX FONDÉ PAR Mme LA MARQUISE DE LAPLACE.

Ce prix, qui consiste dans la collection complète des Ouvrages de Laplace, est décerné, *chaque année*, au premier élève sortant de l'École Polytechnique.

PRIX FÉLIX RIVOT (2500fr).

Ce prix *annuel* sera partagé entre les quatre élèves sortant chaque année de l'École Polytechnique avec les nos 1 et 2 dans les corps des Mines et des Ponts et Chaussées.

FONDS BONAPARTE.

Le prince Bonaparte, par une lettre en date du 23 novembre 1911, publiée dans les *Comptes rendus* de la séance du 27 novembre, a déclaré vouloir mettre à la disposition de l'Académie des Sciences, pour l'encouragement des *recherches scientifiques* parmi les travailleurs n'appartenant pas à cette Compagnie, cinq nouvelles annuités de *cinquante mille francs.*

Ces subventions ont exclusivement pour but de provoquer des découvertes en facilitant la tâche de chercheurs qui auraient déjà fait leurs preuves en des travaux originaux et qui manqueraient des ressources suffisantes pour entreprendre ou poursuivre leurs investigations.

L'attribution de l'annuité de 1916 sera faite par l'Académie tout entière, sur le Rapport d'une Commission spéciale, à la date suivante :

15 juillet 1916.

Aucune subvention ne devra être inférieure à deux mille francs.

Conformément aux dispositions arrêtées dans le Comité secret du 2 mars 1908, confirmées et renouvelées dans le Comité secret du 27 novembre 1911, les personnes qui désireraient recevoir une part de ces subventions devront se conformer aux conditions suivantes :

Les demandes de subvention, qui peuvent être présentées par les candidats, soit directement, soit par l'intermédiaire d'un Membre de l'Académie, devront être adressées à l'Académie, **chaque année, avant le 1er janvier.**

Ces demandes devront contenir un **exposé précis** *des travaux pour lesquels la subvention est demandée et indiquer la somme jugée nécessaire pour les réaliser.*

Les bénéficiaires de subventions devront adresser, dans les 12 mois, à l'Académie un rapport succinct, relatif à la manière dont ils auront employé les ressources mises à leur disposition et aux résultats qu'ils auront obtenus.

Tout bénéficiaire qui n'aurait pas fourni de rapport dans les délais voulus sera exclu du droit de recevoir de nouvelles subventions.

La primeur des découvertes, sous quelque forme que ce soit, sera réservée à l'Académie. La non-observation de cette clause entraînerait pour l'auteur la perte du droit de recevoir de nouvelles subventions.

FONDS LOUTREUIL.

M. **Auguste-Tranquille Loutreuil**, industriel français et homme de bien, a légué à l'Académie des Sciences, par un testament en date du 15 juillet 1910, une somme de *trois millions cinq cent mille francs*, aux clauses et conditions suivantes :

« 1° Le revenu annuel de cette somme sera consacré à encourager, dans les établissements de haute culture scientifique de Paris et de province (autres que les Universités), ainsi que par les savants et chercheurs libres, indépendants de ces établissements : le progrès des sciences de toute nature; la création et le développement de l'outillage des laboratoires; le développement des collections, bibliothèques et publications savantes; les recherches et les voyages scientifiques; la création de cours d'enseignement, et à permettre de donner des allocations pécuniaires à des savants, attachés ou non à ces établissements, et dont les ressources sont souvent inférieures à leur mérite.

» 2° L'emploi de ce revenu annuel sera décidé par un Conseil composé : du Président en exercice de l'Académie des Sciences, président; de ses deux Secrétaires perpétuels et de trois membres de cette Académie désignés, pour trois ans, l'un par les Sections des Sciences mathématiques, l'autre par les Sections des Sciences naturelles, le troisième par les Académiciens libres. En cas de partage, la voix du président sera prépondérante.

» La décision de ce Conseil sera préparée par un Comité consultatif, composé d'un représentant, élu pour trois ans, du Muséum d'Histoire naturelle, désigné par ses professeurs; du Collège de France, désigné par ses professeurs de sciences; du Conseil central des Observatoires; du Conseil de perfectionnement de l'École Polytechnique; de chacune des Écoles vétérinaires d'Alfort, Lyon et Toulouse, choisi par les professeurs de ces écoles; de l'Institut national agronomique, désigné par ses professeurs. Le Président de l'Académie des Sciences pourra ajouter à cette liste des

inventeurs ou savants notoires n'appartenant à aucun établissement, et des représentants d'établissements scientifiques non dénommés ci-dessus. Ce Comité consultatif sera réuni au moins une fois par an par le Président de l'Académie des Sciences. Son avis ne liera pas d'une manière absolue le Conseil défini ci-dessus, qui décidera en s'inspirant des intentions du donateur. »

Les arrérages de la Fondation Loutreuil seront répartis annuellement.

CONDITIONS COMMUNES A TOUS LES CONCOURS.

Les pièces manuscrites ou imprimées destinées aux divers concours de l'Académie des Sciences doivent être directement adressées par les auteurs au Secrétariat de l'Institut (Académie des Sciences), *avec une lettre adressée à M. le Secrétaire perpétuel de l'Académie des Sciences*, constatant l'envoi et indiquant le concours pour lequel elles sont présentées.

Les Ouvrages imprimés doivent être envoyés au nombre de trois exemplaires.

Les manuscrits doivent être écrits en français.

Par une mesure générale, l'Académie a décidé que la clôture de tous les concours aura lieu le 31 décembre de l'année qui précède celle où le concours doit être jugé.

Il ne sera tenu aucun compte des demandes ou des écrits envoyés après cette date, alors même que les envois seraient regardés par leurs auteurs comme des additions, ou des compléments, ou des rectifications à un travail qu'ils auraient adressé dans les délais de rigueur.

Les concurrents doivent indiquer, par une analyse succincte, la partie de leur travail où se trouve exprimée la découverte sur laquelle ils appellent le jugement de l'Académie.

Les concurrents sont prévenus que l'Académie ne rendra aucun des Ouvrages ou Mémoires envoyés aux concours; les auteurs auront la liberté d'en faire prendre des copies au Secrétariat de l'Institut.

Le même Ouvrage ne pourra pas être présenté, la même année, aux concours de deux Académies de l'Institut.

L'Académie se réserve d'examiner, sans aucune condition de candidature, les titres des savants qui pourraient mériter des prix généraux.

Le montant des sommes annoncées pour les prix n'est donné qu'à titre d'indication subordonnée aux variations du revenu des fondations.

Nul n'est autorisé à prendre le titre de LAURÉAT DE L'ACADÉMIE, s'il n'a été jugé digne de recevoir un PRIX. Les personnes qui ont obtenu des *récompenses*, des *encouragements*, ou des *mentions* n'ont pas droit à ce titre.

Nota. — L'Académie a supprimé, depuis l'année 1902, la formalité qui rendait *obligatoire* l'anonymat pour certains concours, avec dépôt d'un pli cacheté contenant le nom de l'auteur. Cette formalité est devenue *facultative*.

LECTURES.

M. **Alfred Lacroix**, Secrétaire perpétuel, lit l'Éloge historique d'*Auguste Michel-Lévy*, Membre de l'Académie.

G. D. et A. Lx.

TABLEAUX
DES PRIX DÉCERNÉS ET DES PRIX PROPOSÉS

DANS LA SÉANCE DU LUNDI 21 DÉCEMBRE 1914.

TABLEAU DES PRIX DÉCERNÉS.

ANNÉE 1914.

MINÉRALOGIE ET GÉOLOGIE.

BOTANIQUE.

ANATOMIE ET ZOOLOGIE.

MÉDECINE ET CHIRURGIE.

PHYSIOLOGIE.

STATISTIQUE.

HISTOIRE DES SCIENCES.

PRIX GÉNÉRAUX.

PRIX PROPOSÉS

pour les années 1916, 1917, 1918, 1919 *et* 1920.

CHIMIE.

MINÉRALOGIE ET GÉOLOGIE.

BOTANIQUE.

ÉCONOMIE RURALE.

ANATOMIE ET ZOOLOGIE.

MÉDECINE ET CHIRURGIE.

PHYSIOLOGIE.

STATISTIQUE.

HISTOIRE DES SCIENCES.

PRIX GÉNÉRAUX.

Ces subventions ont exclusivement pour but de provoquer des découvertes en facilitant la tâche de chercheurs qui auraient déjà fait leurs preuves en des travaux originaux et qui manqueraient des ressources suffisantes pour entreprendre ou poursuivre leurs investigations.

Fonds Bonaparte.

1916 (5ᵉ annuité).

Cinq annuités de *cinquante mille francs* ont été mises, en 1912, à la disposition de l'Académie par le Prince Bonaparte, pour l'encouragement des *recherches scientifiques* parmi les travailleurs n'appartenant pas à cette Compagnie.

Fonds Loutreuil.

(Revenu annuel : 124000fr.)

Les arrérages de cette nouvelle fondation, due à la libéralité du grand industriel français A. Loutreuil, seront répartis annuellement, dans les conditions spéciales imposées par le testateur, *pour encourager le progrès des Sciences de toute nature*.

TABLEAU PAR ANNÉE

DES PRIX PROPOSÉS POUR 1916, 1917, 1918, 1919 ET 1920.

1916.

GÉOMÉTRIE.

PRIX FRANCŒUR.
GRAND PRIX DES SCIENCES MATHÉMATIQUES. — *Appliquer les méthodes d'Henri Poincaré à l'intégration de quelques équations différentielles linéaires, algébriques, choisies parmi les plus simples.*
PRIX PONCELET.

MÉCANIQUE.

PRIX MONTYON.
PRIX HENRI DE PARVILLE.
PRIX FOURNEYRON. — *Décerné à l'auteur des perfectionnements les plus importants apportés aux moteurs des appareils d'aviation.*

ASTRONOMIE.

PRIX LALANDE.
PRIX VALZ.
PRIX JANSSEN.

GÉOGRAPHIE.

PRIX TCHIHATCHEF.
PRIX GAY. — *Progrès apportés aux instruments et méthodes des levés topométriques et topographiques.*
PRIX BINOUX.
PRIX DELALANDE-GUÉRINEAU.

NAVIGATION.

PRIX EXTRAORDINAIRE DE SIX MILLE FRANCS. — Destiné à récompenser tout progrès de nature à accroître l'efficacité de nos forces navales.
PRIX PLUMEY.

PHYSIQUE.

PRIX HÉBERT.
PRIX HUGHES.
PRIX L. LA CAZE.
PRIX KASTNER-BOURSAULT.

CHIMIE.

PRIX JECKER.
PRIX CAHOURS.
PRIX MONTYON. — Arts insalubres.
PRIX HOUZEAU.
PRIX LA CAZE.

MINÉRALOGIE ET GÉOLOGIE.

PRIX VICTOR RAULIN. — *Géologie et Paléontologie.*

BOTANIQUE.

PRIX DESMAZIÈRES.
PRIX MONTAGNE.
PRIX DE COINCY.
PRIX DE LA FONS-MÉLICOCQ.

ANATOMIE ET ZOOLOGIE.

PRIX SAVIGNY.
PRIX CUVIER.
PRIX THORE.

MÉDECINE ET CHIRURGIE.

PRIX MONTYON.
PRIX BARBIER.
PRIX BRÉANT.
PRIX GODARD.
PRIX DU BARON LARREY.
PRIX BELLION.
PRIX MÈGE.

PHYSIOLOGIE.

PRIX MONTYON.
PRIX PHILIPEAUX.
PRIX LALLEMAND.
PRIX POURAT. — *Des constituants cellulaires qui exercent une influence principale sur la teneur en eau des différents tissus.*
PRIX L. LA CAZE.
PRIX MARTIN-DAMOURETTE.

STATISTIQUE.

PRIX MONTYON.

HISTOIRE DES SCIENCES.

PRIX BINOUX.

PRIX GÉNÉRAUX.

MÉDAILLE ARAGO.
MÉDAILLE LAVOISIER.
MÉDAILLE BERTHELOT.
PRIX HENRI BECQUEREL.
PRIX GEGNER.
PRIX LANNELONGUE.
PRIX GUSTAVE ROUX.
PRIX TRÉMONT.
PRIX WILDE.
PRIX LONCHAMPT.
PRIX SAINTOUR. — *Sciences physiques.*
PRIX HENRI DE PARVILLE.
PRIX VICTOR RAULIN.
PRIX HOULLEVIGUE.
PRIX CAMÉRÉ.
PRIX JÉRÔME PONTI.

PRIX BORDIN (Sciences physiques). — *Recherches relatives au déterminisme du sexe chez les animaux.*

PRIX PARKIN.
PRIX JEAN REYNAUD.
PRIX DU BARON DE JOEST.
PRIX LAPLACE.
PRIX FÉLIX RIVOT.

FONDS BONAPARTE. — Cinquième annuité de *cinquante mille francs*, mise à la disposition de l'Académie par le prince BONAPARTE, pour l'encouragement des *recherches scientifiques* parmi les travailleurs n'appartenant pas à cette Compagnie.

FONDS LOUTREUIL. — Les arrérages, *cent vngt-quatre mille francs*, de cette nouvelle fondation, due à la libéralité du grand industriel français A. LOUTREUIL, seront répartis dans les conditions spéciales imposées par le testateur, *pour encourager les progrès des Sciences de toute nature.*

1917.

PRIX BORDIN (Sciences mathématiques). — *Perfectionner en quelque point important la théorie arithmétique des formes non quadratiques.*

PRIX VAILLANT. — *Déterminer et étudier toutes les surfaces qui peuvent, de deux manières différentes, être engendrées par le déplacement d'une courbe invariable.*

PRIX PONCELET. — *Mécanique.*

PRIX FOURNEYRON. — *Étude théorique et expérimentale de la question des turbines à combustion ou à explosion.*

PRIX G. DE PONTÉCOULANT. — *Mécanique céleste.*

PRIX DAMOISEAU.

PRIX GAY. — *Distribution geographique des plantes tropicales et subtropicales présentant une utilité pratique.*

PRIX HENRI DE PARVILLE. — *Physique.*
PRIX GASTON PLANTÉ.
PRIX BERTHELOT.
PRIX DELESSE.
PRIX JOSEPH LABBÉ.

PRIX VICTOR RAULIN. — *Minéralogie et Pétrographie.*

PRIX FONTANNES.
PRIX JAMES HALL.

PRIX JEAN DE RUFZ DE LAVIZON. — *Physiologie végétale.*

PRIX ARGUT.
PRIX VAILLANT.
PRIX FANNY EMDEN.

GRAND PRIX DES SCIENCES PHYSIQUES. — *Modifications présentées par les Trypanosomes dans le corps des Insectes.*

PRIX PETIT D'ORMOY.
PRIX PIERSON-PERRIN.
PRIX SERRES.

PRIX ALHUMBERT. — *Étude de l'action du champ magnétique sur les liquides cristallins.*

1918.

PRIX BOILEAU.
PRIX DA GAMA MACHADO.
PRIX LECONTE.
PRIX ESTRADE-DELCROS.
PRIX DANTON.

1919.

PRIX VICTOR RAULIN. — *Météorologie et Physique du globe.*

PRIX CHAUSSIER.
PRIX JEAN-JACQUES BERGER.

1920.

PRIX PIERRE GUZMAN.
PRIX DUSGATE.

1923.

PRIX BIGOT DE MOROGUES.

G. D. et A. Lx.

BULLETIN BIBLIOGRAPHIQUE.

OUVRAGES REÇUS DANS LES SÉANCES DES 28 SEPTEMBRE; 5, 12, 19, 27 OCTOBRE; 3 ET 9 NOVEMBRE 1914.

Opusculos e Eparsos, colligidos e coordenados por JORDAO DE FREITAS, e novamente publicados pelo 3º Visconde de Santarem. Lisboa, Imprensa Libanio da Silva, 1910; 2 vol. in-4º.

Specimens of Languages from Southern Nigeria, by NORTHCOTE-W. THOMAS, M. A., F. R. A. T., etc., government anthropologist. London, Harrison and Sons, 1914; 1 vol. in-4º.

The Institution of Mechanical Engineers established 1847, Proceedings, published by the Institution, Storey's Gate, St James's Park. London, 1914, parts 1-2; 1 vol. in-8º.

Energetica racional con una aplicacion experimental a la formación del diamante sintético, conferencia dada en el Centro de Ingenieria de la Universidad católica de Chile, por AUGUSTO KNUDSEN. Santiago de Chile, Imprenta universitaria, Bandera, 130, 1914; 1 fasc. in-4º.

Contribucion al estudio de las Ciencias fisicas y mathematicas, por R. GANS. La Plata, 1914; 1 fasc. in-4º.

Verhandelingen rakende den natuurlijken en geopenbaarden Godsdienst, nitgeven door TEYLER'S GODGELEERD GENOOTSCHAP. Haarlem, de Erven F. Bohn, 1914; 1 vol. in-4º.

Eter y Materia ó la Verdad descubierta, por ANGEL CERROLAZA. Santander, Imprenta El Cantabrico, Eugenio Gutierrez, 3, 1914; 1 fasc. in-8º.

Sur l'emploi du soufre en chirurgie et en médecine et sur le champ de bataille, par REY-PAILHADE. Toulouse, Bonnet, 1914; 1 fasc. in-8º.

In memoria del Socio Corrispondente F. Van Tieghem, parole pronunciate nell'adunanza ordinaria del 24 maggio 1914. Venezia; 1 fasc. in-8º.

Conférences sur l'Aviation militaire et navale, par C. LAFON. Paris, Lavauzelle, 1912; 1 fasc. in-8º.

Quelques théorèmes sur la Théorie des Nombres, par A.-J. STODOLKIEWICZ. Varsovie, Gebethner et Wolff, 1914; 1 fasc. in-8º.

Annales de l'Observatoire de Paris, publiées sous la direction de M. B. BAILLAUD, Directeur de l'Observatoire. *Mémoires*, t. XXX. Paris, Gauthier-Villars, 1914; 1 vol. in-4º.